

Docket No.: 50023-138

*114*  
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Masayuki IMADA, et al.

Serial No.: Group Art Unit:

Filed: May 22, 2001 Examiner:

For: DISK REPRODUCING APPARATUS AND DISK REPRODUCING METHOD

JC997 U.S. PTO  
09/063386  
05/24/01  


**CLAIM OF PRIORITY AND**  
**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

**Japanese Patent Application No. 2000-152378, filed May 24, 2000**

cited in the Declaration of the present application. A Certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

  
Stephen A. Becker  
Registration No. 26,527

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 SAB:prp  
**Date: May 24, 2001**  
Facsimile: (202) 756-8087

50023-138  
M. IMADA, et al.  
May 23 2001  
McDermott, Will & Emery

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2000年 5月24日

出願番号  
Application Number: 特願2000-152378

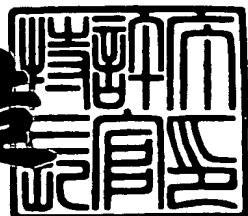
出願人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

JC997 U.S. PRO  
09/863386  
05/24/01  


2001年 3月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3018673

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2022520237  
【提出日】 平成12年 5月24日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G11B 7/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 広島県東広島市鏡山3丁目10番18号 株式会社松下  
電器情報システム広島研究所内  
【氏名】 今田 正幸  
【発明者】  
【住所又は居所】 広島県東広島市鏡山3丁目10番18号 株式会社松下  
電器情報システム広島研究所内  
【氏名】 山本 洋一  
【発明者】  
【住所又は居所】 広島県東広島市鏡山3丁目10番18号 株式会社松下  
電器情報システム広島研究所内  
【氏名】 川崎 雅弘  
【発明者】  
【住所又は居所】 広島県東広島市鏡山3丁目10番18号 株式会社松下  
電器情報システム広島研究所内  
【氏名】 今西 芳典  
【発明者】  
【住所又は居所】 広島県東広島市鏡山3丁目10番18号 株式会社松下  
電器情報システム広島研究所内  
【氏名】 末友 亨  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005821  
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスク再生装置およびディスク再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 欠陥ブロック情報を記録する欠陥リストをもつ記録媒体を読みとるディスク再生装置において、

装着された記録媒体の欠陥リストを読み出し保持する手段と、

前記記録媒体から読み出そうとするデータのブロックが前記欠陥リストに登録されているかを判別する手段と、

読み出そうとするデータのブロックが前記欠陥リストに登録されていた場合、データのリアルタイム性を損なわないので、連続的に途切れる事無くデータを読みとる読みとり手段を備えたことを特徴とするディスク再生装置。

【請求項2】 前記読みとり手段は、読み出そうとするデータのブロックが前記欠陥リストに登録されていた場合、該当ブロックのデータの読み出しを行うことなしに欠陥のあるブロックの次のブロックのデータを記録媒体から読み出す手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のディスク再生装置。

【請求項3】 前記読みとり手段は、読み出したデータのブロックが前記欠陥リストに登録されていた場合、該当ブロックのデータの読み出しがエラーであっても処理を中断することなく次のブロックのデータ読み出しを続行する手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のディスク再生装置。

【請求項4】 前記読みとり手段は、読み出したデータのブロックが前記欠陥リストに登録されていた場合、データの読み出しのリトライを行うことなしにエラーのあった次のブロックのデータを記録媒体から読み出す手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のディスク再生装置。

【請求項5】 前記読みとり手段は、データエラーのあった位置が前記欠陥リストに登録されていた場合、少なくとも2回以上、エラーのあったブロックのデータの読み出しリトライを行う手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のディスク再生装置。

【請求項6】 前記読みとり手段は、データの先読みをしようとするブロック内にいくつ欠陥ブロックがあるかを判別する手段と、データエラーが報告された

ときに先読み分のブロックがいくつあるかを判別する手段と、先読みをしようとするブロック内にある欠陥ブロック数と先読み分のブロック数から欠陥のあるブロックに対して何回データの読み出しのリトライを行うかを算出する手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のディスク再生装置。

【請求項7】 前記読みとり手段は、前記欠陥リストから記録媒体上の欠陥ブロックの分布の割合を算出する手段と、前記分布割合と記録媒体の読み出し速度と読み出したデータの転送速度から、エラーのあったブロックに対して何回データの読み出しのリトライを行うかを算出する手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のディスク再生装置。

【請求項8】 欠陥ブロック情報を記録する欠陥リストをもつ記録媒体を読みとるディスク再生装置において、

装着された記録媒体の欠陥リストを読み出し保持するステップと、  
前記記録媒体から読み出そうとするデータのブロックが前記欠陥リストに登録されているかを判別するステップと、

読み出そうとするデータのブロックが前記欠陥リストに登録されていた場合、データのリアルタイム性を損なわないので、連続的に途切れる事無くデータを読みとる読みとりステップを備えたことを特徴とするディスク再生方法。

【請求項9】 前記読みとりステップは、読み出そうとするデータのブロックが前記欠陥リストに登録されていた場合、該当ブロックのデータの読み出しを行うことなしに欠陥のあるブロックの次のブロックのデータを記録媒体から読み出すステップを備えたことを特徴とする、請求項8記載のディスク再生方法。

【請求項10】 前記読みとりステップは、読み出したデータのブロックが前記欠陥リストに登録されていた場合、該当ブロックのデータの読み出しがエラーであっても処理を中断することなく次のブロックのデータ読み出しを続行するステップを備えたことを特徴とする請求項8記載のディスク再生方法。

【請求項11】 前記読みとりステップは、読み出したデータのブロックが前記欠陥リストに登録されていた場合、データの読み出しのリトライを行うことなしにエラーのあった次のブロックのデータを記録媒体から読み出すステップを備えたことを特徴とする請求項8記載のディスク再生方法。

【請求項12】 前記読みとりステップは、データエラーのあった位置が前記欠陥リストに登録されていた場合、少なくとも2回以上、エラーのあったブロックのデータの読み出しリトライを行うステップを備えたことを特徴とする請求項8記載のディスク再生方法。

【請求項13】 前記読みとりステップは、データの先読みをしようとするブロック内にいくつ欠陥ブロックがあるかを判別するステップと、データエラーが報告されたときに先読み分のブロックがいくつあるかを判別するステップと、先読みをしようとするブロック内にある欠陥ブロック数と先読み分のブロック数から欠陥のあるブロックに対して何回データの読み出しのリトライを行うかを算出するステップを備えたことを特徴とする請求項8記載のディスク再生方法。

【請求項14】 前記読みとりステップは、前記欠陥リストから記録媒体上の欠陥ブロックの分布の割合を算出するステップと、前記分布割合と記録媒体の読み出し速度と読み出したデータの転送速度から、エラーのあったブロックに対して何回データの読み出しのリトライを行うかを算出するステップを備えたことを特徴とする請求項8記載のディスク再生方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル信号により音楽・映像データなどの情報データが記録された記録媒体を用いたディスク再生装置および記録媒体の再生方法に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

音楽や映像データが記録されている記録媒体の再生装置において、衝撃などによるデータ飛びの防止として、記録媒体から通常の再生速度より速い速度でデータを一旦、装置内部のメモリに書き込んでおいて、該メモリより通常の再生速度で再生を行い、衝撃の発生時にはメモリに溜まっているデータを再生する一方で衝撃により移動したピックアップを元の位置に戻す処理を行い読み直すことでデータ飛びを吸収する、いわゆるショック・プルーフと呼ばれる機能が知られている。

## 【0003】

連録とデータを再生し続けると同時に、より正確なデータを再生するという観点から、一般にショック・ブルーフ機能の動作中には記録媒体から装置内部のメモリにデータを先読みする際に、データ化けなどの読み出しエラーがあった場合には、再生より先行してデータがメモリに溜まっている状態が維持できる限りはエラーのあった該当のブロックの読み出しをリトライする処理も行われる。

## 【0004】

記録媒体からのデータの読み出しはブロック単位で行われ、ブロックの単位はDVDでは1ブロックは16セクタであり、CDでは1ブロックは1セクタである。

## 【0005】

ところで、音楽や映像などの連続して記録されるべきデータをDVD-RAMやDVD-Rに記録する方法としてReal Time Recordingが規格されている(Mt. Fuji Commands for Multime dia Device SFF8090i v4)。

## 【0006】

DVD-RAMに記録される一般のデータは欠陥ブロックがあった場合、そのブロック（アドレスAとする）には書き込まず別の予備領域（アドレスA'とする）に書いて欠陥リスト(Secondary Defect List以下SDL)にはアドレスAの内容がアドレスA'に書かれていることを登録してメディアに記録されている。

## 【0007】

再生時はアドレスA-1まで再生したら次はアドレスA'に一旦シークして予備領域から交替のブロックを再生してからアドレスA+1に戻り、以降を再生する。

## 【0008】

一方、Real Time Recordingデータは欠陥ブロックを見つけてもそのブロックに書き込み（この場合正しく書けることは保証しなくてよい）アドレスAが欠陥ブロックであることだけを欠陥リストに登録して記録されて

いる。

### 【0009】

再生時はアドレスA-1まで再生したらAもそのままシーケンシャルにアドレスAから再生し（この場合データ化けがあってもよい）、そのままアドレスA+1以降を再生する。

### 【0010】

Real Time Recording形式のデータの再生は、連綿とデータが再生され続ける必要があるため、ショック・ブループの再生方法と基本的に同じとなるが欠陥ブロックのデータはデータ化けがあっても転送してもよいことになっており、該当ブロックが欠陥ブロックかどうかは欠陥リストに登録してあるのであらかじめ知っておくことが可能である。

### 【0011】

欠陥リスト(SDL)には図3(b)に示すように、欠陥ブロックが交替されているかされていないかを示すStatus of Linear Replacementフラグ(以下SLRフラグ)と欠陥ブロックのアドレスと代替ブロックのアドレスが情報として含まれており、一般のデータの欠陥と音楽や映像データのように連続して再生されるべきデータの欠陥の場合とでは記録され方が異なる。

### 【0012】

即ち、欠陥ブロックに対して一般のデータが書き込まれる場合は、SLRフラグには0が記録され、欠陥ブロックのアドレス(アドレス $\alpha$ )と欠陥ブロックの代わりにデータの書き込まれている代替ブロックのアドレス(アドレス $\beta$ )とが記録されている。一方欠陥ブロックに対して音楽や映像データのように連続して再生されるべきデータが書き込まれている場合は、データは代替されずに欠陥ブロックに記録されていることを示すためにSLRフラグには1が記録され、欠陥ブロックのアドレスも記録されるが、代替ブロックのアドレスが書き込まれる場所にはNULLデータが記録される。

### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、記録媒体がCDやDVD-ROMなどの様に欠陥リストにより欠陥ブロックの管理がなされていないメディアの場合は読み出しエラーが報告されたときリトライすれば読み出せるかもしれないし、何度リトライしても読めないかもしれません可否が不確定であるが、DVD-RAMの様に欠陥リストにより欠陥ブロックの管理がなされているメディアでは欠陥リストに登録されている欠陥ブロックに対してはリトライしても正しく「読めない」ことがほぼ確定しており、欠陥ブロックに対する読み出しエラーで不用意に読み出しのリトライを行うことはリアルタイム性を損ない、連続的に途切れることなくデータを再生できない恐れがある。

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明では、請求項2に示すように、Real Time Recordingデータの再生中に、欠陥リストを参照し、正しく読めないと判っているブロックに対して読み出し要求を行わないようにする。

#### 【0015】

また、請求項3に示すように、Real Time Recordingデータの再生中に、正しく読めないと判っているブロックに対してエラーがあっても、欠陥リストを参照し、読み出しを中断せずに読み出しを続行するようにする。

#### 【0016】

また、請求項4に示すように、Real Time Recordingデータの再生中に、正しく読めないと判っているブロックに対して、欠陥リストを参照し、不要なリトライを行わないようにする。

#### 【0017】

また、請求項5に示すように、Real Time Recordingデータの再生中に、正しく読めないと判っているブロックに対して読めない場合に、欠陥リストを参照し、リトライ処理の抑制を行うようにする。

#### 【0018】

また、請求項6に示すように、Real Time Recordingデータの再生中に、欠陥ブロックに対する読み出しのリトライを行う場合も、現在の

バッファリング状態に応じて欠陥リストからリトライ回数の上限を動的に最適に求めるようとする。

#### 【0019】

また、請求項7に示すように、Real Time Recordingデータの再生中に、欠陥ブロックに対する読み出しのリトライを行う場合も、読み出しを開始する前に欠陥リストを参照してリトライ回数の上限を静的に最適に求めるようとする。

#### 【0020】

##### 【発明の実施の形態】

図1(a)は本発明の実施の形態である再生装置を示す構成図である。

#### 【0021】

図1(a)において9は本発明である再生装置、1は記録媒体であるディスク、2は記録媒体1から信号を読み出すピックアップ、3は記録媒体1から読み出した信号を処理する信号処理回路、4は記録媒体1から読み出したデータを書き込んでおくメモリ、5は信号処理回路3を制御する光ディスクコントローラ、6は光ディスクコントローラ5やホストインターフェース7など本再生装置全体を制御するCPU、7はホスト8からのコマンド要求を受け取り記録媒体から読み出したデータをホスト8に送るホストインターフェース、8は再生装置を利用するパソコンなどのホストである。

#### 【0022】

信号処理回路3の動作によりピックアップ2により記録媒体1から読み出されたデータは、光ディスクコントローラ5を経てメモリ4に書き込まれる。

#### 【0023】

メモリ4に書き込まれたデータは、光ディスクコントローラ5により読み出され、ホストインターフェース7を経てホスト8へ転送される。

#### 【0024】

前記の構成の再生装置でReal Time Recordingデータの再生を実現する処理としては、ホスト8から本再生装置9へReal Time Recordingデータの再生要求がホストインターフェース7を介して行われ

る。ホスト8からの再生要求を受けると、まずCPU6から信号処理回路3に対して、ピックアップ2をホスト8から要求のあったアドレスから再生させるべく、記録媒体1上の目的のアドレスにシークするように指示を出す。ピックアップ2が目的アドレスに到達したならば、次にCPU6は記録媒体1からデータをメモリ4にバッファリングするように光ディスクコントローラ5に指示を出す。

#### 【0025】

記録媒体1からメモリ4にデータが1ブロックバッファリングされる毎に光ディスクコントローラ5はバッファリング状況をCPU6に通知する。メモリ4にデータが溜まった時点で、CPU6は光ディスクコントローラ5に対して、メモリ4に溜まったデータを転送すべく、規定速度でホストインターフェース7に出力するように指示を出す。

#### 【0026】

記録媒体1からメモリ4にデータをバッファリングする過程で、メモリ4がバッファフルになった場合にはCPU6は光ディスクコントローラ5に対して、バッファリングを一時中断するように指示を出す。あるいは光ディスクコントローラ5がバッファフルを検知してバッファリングを止め、その旨CPU6に通知する。バッファリングを中断してもホストインターフェース7からの転送は続けられ、メモリ4に空きができてきたら、バッファリングが中断された直後のアドレスにピックアップ2をシークさせるようにCPU6は指示を出し、光ディスクコントローラ5に対してバッファリングを再開するよう指示を出す。

#### 【0027】

以上のように、再生されるデータが再生のためにメモリ4から読み出されるよりも先行してメモリ4にバッファリングされている状況を保ちながらバッファリングを繰り返し、ホスト8から要求された長さ分の再生が終了するか、記録媒体1の最終アドレスに到達するか、何らかの理由でエラーとなるまでデータの再生が続けられる。この例ではメモリ4は図2(a)に示すように、ディスク再生装置に内蔵するようにしたが、図2(b)に示すように、ディスク再生装置をユニットとして組み込むディスク再生システム側に持たせるようにしてもよいし、図2(c)に示すように、ディスク再生装置を接続して使用するホストコンピュー

タ側に持たせるようにしてもよい。

#### 【0028】

さらに、再生装置の制御を司る光ディスクコントローラ5とCPU6の制御部に渡って図1（b）に示すように本発明となる、欠陥リストを取得するSDL取得部21と記録媒体1から読み出そうとする、あるいは読み出したデータがSDL取得部21により取得された欠陥リストに登録されているかどうかを判別する判別部22と判別部22の結果により記録媒体1からのデータの読み出しやデータの読み出しのリトライ管理するバッファリング制御部23が存在する。

#### 【0029】

##### （実施の形態1）

以下、請求項2の実施の形態について本発明のバッファリング制御部23が光ディスクコントローラ5に存在する場合を図5および図6を用いて説明する。

#### 【0030】

光ディスク再生装置に記録媒体1が装着されたとき、CPU6は記録媒体1上に記録されている欠陥リストをあらかじめ取得してメモリ4に格納しておく。

#### 【0031】

記録媒体1からデータを読み出す場合、CPU6は図5に示されるような以下の手順を行う。

#### 【0032】

CPU6は、データの読み出しえラー発生時にリトライを行う場合の内部変数であるカウンタを初期化し（S501）、変数Sに読み出しを開始するアドレスを、変数Eに最終的な読み出し終了アドレスを代入する（S502）。なお、先読み処理のために、最終的な読み出し終了アドレスより大きな値を変数Eに代入するようにしてもよい。

#### 【0033】

次にCPU6は先に取得した欠陥リストの内容を光ディスクコントローラ5に設定しておく（S503）。

#### 【0034】

光ディスクコントローラ5は設定されたこの情報を用いて後に説明する欠陥ブ

ロック処理を行う。

【0035】

図4 (b) は欠陥リストの設定を行う際のコマンド書式の一例である。この例では、CPU6は欠陥リストを検索し、読み出すアドレスよりも大きいアドレスが記録されたエントリを調べ、エントリの位置を「SDLポインタ」のフィールドに指定し（図中の「PDLポインタ」は本発明と直接は関係ないので説明は割愛する）、図4 (b) の内容を光ディスクコントローラ5のレジスタに設定することになる。

【0036】

次にCPU6は変数Sで表される記録媒体1上のアドレスのデータが読み出せる位置へピックアップ2を移動させる(S504)。

【0037】

次にCPU6は光ディスクコントローラ5に対して読み出し要求を行う(S505)。図4 (a) は読み出し要求を行う際のコマンド書式の一例である。この場合、「先頭アドレス」のフィールドには変数Sの内容を指定し、「処理ページ数」のフィールドには $S - E + 1$ で計算される値を、「バッファページアドレス」のフィールドには記録媒体1から読み出したデータを書き込むメモリ4上の場所を指定して、図4 (a) の内容を光ディスクコントローラ5のレジスタに設定することになる。

【0038】

光ディスクコントローラ5は図4 (a) のコマンドを受け取ると、図6に示されるようなバッファリング処理を行う(図5ではS506の部分)。

【0039】

バッファリングが終了すると光ディスクコントローラ5はCPU6に対してバッファリングの終了ステータス(正常に終了したかエラーで終了したか)を割りこみを発生させるとともにステータス用のレジスタで通知するので(S507)、CPU6はステータスが正常終了であれば読み出し処理を終了する。

【0040】

終了ステータスがエラー終了であれば、従来のショックプルーフの処理と同様

に、CPU6はリトライカウンタを1つ増やし(S508)、あらかじめシステムで決められているリトライの上限を超えていなければ、読み出しエラーのあったブロックから再読み出しを行わせるために再び光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す処理を行う(S510、S504～S507)。

#### 【0041】

リトライの上限を超えていれば、エラーのあったブロックの読み出しはあきらめてエラーのあった次のアドレスのデータを読み出すように光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す(S511、S512、S504～S507)。

#### 【0042】

次に、本発明である欠陥ブロック処理を行う光ディスクコントローラ5のバッファリングの処理を図6を用いて詳細に述べる。

#### 【0043】

光ディスクコントローラ5はCPU6から図4(a)のコマンドを受け取ると、図6に示されるような以下の手順を行う。

#### 【0044】

まず、光ディスクコントローラ5は記録媒体1から読み出したデータをメモリ4のどこに書き込むかの情報を保持するポインタを図4(a)のコマンドの「バッファページアドレス」のフィールドの値で初期化する(S601)。

#### 【0045】

次に、記録媒体1のアドレスを監視し(S602)、図4(a)の「先頭アドレス」のフィールドで指定された先頭ブロックアドレスに一致するアドレスからデータを読み出し、メモリ4への書き込みを開始する。

#### 【0046】

このとき、光ディスクコントローラ5は本発明である次に述べる欠陥ブロック処理も行う。

#### 【0047】

S503で図4(b)で設定されたSDLの欠陥テーブルのエントリ位置に書かれたアドレスと読み出そうとするブロックのアドレスを照会する(S604)

。

## 【0048】

読み出そうとするブロックのアドレスが、欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスと一致しない場合には、記録媒体1からデータを読み出し、メモリ4へ書き込んで（S605）、書き込んだデータのエラー訂正を行う（S606）。

## 【0049】

エラー訂正できなければ、エラー終了しCPU6にエラー終了のステータスを返す。ここで返されるエラー終了ステータスはCPU6により図5のS507で判定される。エラー訂正ができた場合は次のブロックのデータをメモリ4の次の場所にバッファリングすべくポインタとアドレスを加算し（S608、S609）、CPU6から指定された長さのデータを全て読み終わったかを判定し（S610）、CPU6から指定された長さのデータを全て読み終わっていなければ、記録媒体1からのデータの読み出しを指定長読み終わるまで繰り返す（S604～S609）。

## 【0050】

読み終わっていれば正常終了しCPU6に正常終了のステータスを返す。ここで返される正常終了ステータスはCPU6により図5のS507で判定される。S604の照会処理で、読み出そうとするブロックのアドレスが、欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスと一致し、なおかつそのSLRビットが1の場合には、該当ブロックはReal Time Recordingの欠陥ブロックということなので、光ディスクコントローラ5はSDLエントリ位置を1つ進め（S611）、欠陥ブロックは読み出さずに次のアドレスのブロックを読み出すべくアドレスを加算し（S609）、記録媒体1からのデータの読み出しを繰り返す（S604～S609）。

## 【0051】

この場合メモリ4には欠陥ブロックのデータは書き込まれず、欠陥ブロックのデータが書き込まれるべきメモリ4の場所に次に正しく読めたブロックのデータを書き込むことになるが、欠陥ブロックのデータが書き込まれるべきメモリ4の場所には既に書き込まれている前のデータを残すべくS608のポインタ加算の

処理を行なってから、S609のアドレス加算の処理を行うように分岐させてもよい。

#### 【0052】

また、欠陥ブロックのデータが書き込まれるべきメモリ4の場所をNULLデータなどで埋め尽くしてからS608のポインタ加算の処理を行ない、S609のアドレス加算の処理を行うように分岐させてもよい。

#### 【0053】

また、NULLデータなどで埋め尽くす代わりに欠陥ブロックの直前のブロックのデータをコピーするようにしてもよい。

#### 【0054】

さらに、Real Time Recordingデータではなく通常のデータの場合などで欠陥リストに登録されたブロックはエラーで終了するようになり、欠陥リストを参照しないようにするなど、上記の欠陥ブロック処理を光ディスクコントローラ5が行うか行わないかをCPU6が指定したいときは、図4(a)に示すコマンドのオフセットから2に含まれる「オプション」のフィールドで指定するようにしてもよいし、別のコマンドで指定するようにしてもよい。

#### 【0055】

なお、S604の照会処理で、欠陥リストのSLRフラグの値が0であれば、光ディスクコントローラ5はCPU6に対して欠陥ブロック検出エラーを通知して読み出し処理を終了する。CPU6は欠陥ブロック検出エラーのステータスを受け取ったならば、欠陥リストから代替ブロックのアドレスを取得し、代替ブロックに対して光ディスクコントローラ5にリード要求を出す。

#### 【0056】

##### (実施の形態2)

さらに、請求項2の実施の形態について本発明のバッファリング制御部23がCPU6に存在する場合を図7を用いて説明する。

#### 【0057】

光ディスク再生装置に記録媒体1が装着されたとき、CPU6は記録媒体1上に記録されている欠陥リストをあらかじめ取得してメモリ4に格納しておく。

記録媒体1からデータを読み出す場合、CPU6は図7に示されるような以下の手順を行う。

#### 【0058】

CPU6は、データの読み出しエラー発生時にリトライを行う場合の内部変数であるカウンタを初期化し(S701)、変数Sに読み出しを開始するアドレスを、変数Eに最終的な読み出し終了アドレスを代入する(S702)。なお、先読み処理のために、最終的な読み出し終了アドレスより大きな値を変数Eに代入するようにしてもよい。

#### 【0059】

次にCPU6は変数Sで表される記録媒体1上のアドレスから変数Eで表される記録媒体1上のアドレスまでの間にSLRビットが1の、欠陥ブロックが存在するかどうかをあらかじめ記録媒体1から取得しておいた欠陥リストを元に判別する(S703)。

#### 【0060】

欠陥ブロックが存在しなければ、CPU6は変数Sで表される記録媒体1上のアドレスのデータが読み出せる位置ヘピックアップ2を移動させる(S705)。

#### 【0061】

次にCPU6は図4(a)で示されるようなコマンドの内容を光ディスクコントローラ5のレジスタに設定することにより、光ディスクコントローラ5に対して読み出し要求を行う(S706)。

#### 【0062】

光ディスクコントローラ5は図4(a)のコマンドを受け取ると、バッファリング処理を行う(S707)。

#### 【0063】

バッファリングが終了すると光ディスクコントローラ5はCPU6に対してバッファリングの終了ステータス(正常に終了したかエラーで終了したか)を割りこみを発生させるとともにステータス内容をステータス用のレジスタで通知するので(S708)、CPU6はステータスが正常終了であれば指定された長さの

データを全て読み終わったかを判定し、読み終わっていれば読み出し処理を終了する。

#### 【0064】

終了ステータスがエラー終了であれば、従来のショックプルーフの処理と同様に、CPU6リトライカウンタを1つ増やし（S711）、あらかじめシステムで決められているリトライの上限を超えていなければ、読み出しエラーのあったブロックから再読み出しを行わせるために再び光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す処理を行う（S715、S705～S708）。

#### 【0065】

リトライの上限を超えていれば、エラーのあったブロックの読み出しはあきらめてエラーのあった次のアドレスのデータを読み出すように光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す（S713、S714、S703～S708）。

#### 【0066】

S703での判別で変数Sで表される記録媒体1上のアドレスから変数Eで表される記録媒体1上のアドレスまでの間に欠陥ブロックが存在し、なおかつそのSLRビットのブロックが存在する場合、CPU6は本発明である以下の欠陥ブロック処理を行う。

#### 【0067】

変数Sで表される記録媒体1上のアドレスから変数Eで表される記録媒体1上のアドレスまでの間に存在する欠陥ブロックが例えばアドレスAであるとする、CPU6は光ディスクコントローラ5に一旦アドレスSからアドレスA-1（欠陥ブロックの1つ手前）までの読み出し要求を出し、次に読み出し要求を出すときにアドレスA+1（欠陥ブロックの直後）からアドレスEまでの読み出し要求を出すようとする。

#### 【0068】

即ち、CPU6は光ディスクコントローラ5に対して読み出し要求を行う前に変数Eの値を欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのSからEまでの間で一番若いアドレスAの1つ手前の値A-1で更新する（S704）。

#### 【0069】

そして、S705～S708までの処理を行い、SからA-1までのバッファリングが完了したら、CPU6はリトライカウンタを0でクリアして、変数SにA+1（欠陥ブロックの直後）を代入し、変数Eに本来の最終的な読み出し終了アドレスを代入して（S710）、光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す（S713、S714、S703～S708）。

#### 【0070】

この場合、欠陥ブロック（アドレスA）はメモリ4にバッファリングされないことになるが、アドレスA+1からアドレスEまでの読み出し要求を出す前に、メモリ4上の欠陥ブロック（アドレスA）のデータが書き込まれるべき場所に欠陥ブロックの1つ手前（アドレスA-1）のデータをコピーしてもよいし、NULLデータなどで埋め尽くすようにしてもよい。

#### 【0071】

また、欠陥ブロック（アドレスA）のデータが書き込まれるべきメモリ4上の場所には何も上書きせずに、前のデータが残っている状態で、メモリ4上の次の場所から欠陥ブロックの直後（アドレスA+1）のデータを書き込むようにしてもよい。

#### 【0072】

なお、S703の判定処理で、欠陥リストのSLRフラグの値が0の欠陥ブロックがあれば、CPU6は、欠陥リストから代替ブロックのアドレスを取得し、代替ブロックに対して光ディスクコントローラ5にリード要求を出す。

#### 【0073】

##### （実施の形態3）

以下、請求項3の実施の形態について本発明のバッファリング制御部23が光ディスクコントローラ5に存在する場合を図5および図8を用いて説明する。

#### 【0074】

光ディスク再生装置に記録媒体1が装着されたとき、CPU6は記録媒体1上に記録されている欠陥リストをあらかじめ取得してメモリ4に格納しておく。

#### 【0075】

記録媒体1からデータを読み出す場合、CPU6は図5に示されるような以下

の手順を行う。

【0076】

CPU6は、データの読み出しエラー発生時にリトライを行う場合の内部変数であるカウンタを初期化し(S501)、変数Sに読み出しを開始するアドレスを、変数Eに最終的な読み出し終了アドレスを代入する(S502)。

【0077】

なお、先読み処理のために、最終的な読み出し終了アドレスより大きな値を変数Eに代入するようにしてもよい。

【0078】

光ディスクコントローラ5は設定されたこの情報を用いて後に説明する欠陥ブロック処理を行う。

【0079】

図4(b)は欠陥リストの設定を行う際のコマンド書式の一例である。この例では、CPU6は欠陥リストを検索し、読み出すアドレスよりも大きいアドレスが記録されたエントリを調べ、エントリの位置を「SDLポインタ」のフィールドに指定し(図中の「PDLポインタ」は本発明と直接は関係ないので説明は割愛する)、図4(b)の内容を光ディスクコントローラ5のレジスタに設定することになる。

【0080】

次にCPU6は変数Sで表される記録媒体1上のアドレスのデータが読み出せる位置ヘピックアップ2を移動させる(S504)。

【0081】

次にCPU6は図4(a)で示されるようなコマンドの内容を光ディスクコントローラ5のレジスタに設定することにより、光ディスクコントローラ5に対して読み出し要求を行う(S505)。

【0082】

光ディスクコントローラ5は図4(a)のコマンドを受け取ると、図8に示されるようなバッファリング処理を行う(図5ではS506の部分)。

【0083】

バッファリングが終了すると光ディスクコントローラ5はCPU6に対してバッファリングの終了ステータス（正常に終了したかエラーで終了したか）を割りこみを発生させるとともにステータス内容をステータス用のレジスタで通知するので（S507）、CPU6はステータスが正常終了であれば読み出し処理を終了する。

## 【0084】

終了ステータスがエラー終了であれば、従来のショックプルーフの処理と同様に、CPU6リトライカウンタを1つ増やし（S508）、あらかじめシステムで決められているリトライの上限を超えていなければ、読み出しエラーのあったブロックから再読み出しを行わせるために再び光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す処理を行う（S510、S504～S507）。

## 【0085】

リトライの上限を超えていれば、エラーのあったブロックの読み出しはあきらめてエラーのあった次のアドレスのデータを読み出すように光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す（S511、S512、S504～S507）。

## 【0086】

次に、本発明である欠陥ブロック処理を行う光ディスクコントローラ5のバッファリングの処理を図8を用いて詳細に述べる。

## 【0087】

光ディスクコントローラ5はCPU6から図4（a）のコマンドを受け取ると、図8に示されるような以下の手順を行う。

## 【0088】

まず、光ディスクコントローラ5は記録媒体1から読み出したデータをメモリ4のどこに書き込むかの情報を保持するポインタを図4（a）のコマンドの「バッファページアドレス」のフィールドの値で初期化する（S801）。

## 【0089】

次に、記録媒体1のアドレスを監視し（S802）、図4（a）の「先頭アドレス」のフィールドで指定された先頭ブロックアドレスに一致するアドレスからデータを読み出し、メモリ4への書き込みを開始する。

## 【0090】

光ディスクコントローラ5は記録媒体1からデータを読み出し、メモリ4へ書き込んで(S804)、書き込んだデータのエラー訂正を行い(S805)、エラーができた場合はCPU6から指定された長さのデータを全て読み終わったかを判定し(S807)読み終わっていれば正常終了しCPU6に正常終了のステータスを返す。ここで返される正常ステータスはCPU6により図5のS507で判定される。

## 【0091】

全てのデータを読み終わっていなければ、次のブロックのデータをメモリ4の次の場所にバッファリングすべくポインタとアドレスを加算し(S808、S809)、記録媒体1からのデータの読み出しを繰り返す(S804～S806)

## 【0092】

S805におけるエラー訂正処理でエラー訂正ができなかった場合、光ディスクコントローラ5は本発明である以下の欠陥ブロック処理を行う。

## 【0093】

光ディスクコントローラ5は、エラーの認められたブロックのアドレスとCPU6からあらかじめ設定された欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスとを照会する(S810)。

## 【0094】

エラーのあったブロックのアドレスが、欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスと一致しない場合には、エラー終了しCPU6にエラー終了のステータスを返す。ここで返されるエラー終了ステータスはCPU6により図5のS507で判定される。

## 【0095】

エラーのあったブロックのアドレスが、欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスと一致し、なおかつそのSLRビットが1の場合には、エラーのあったブロックはReal Time Recordingの欠陥ブロックということなので、光ディスクコントローラ5はたとえ、そのブロックがエラー訂正

できずに正しく読みなかったとしてもエラー終了せずにSDLエントリ位置を1つ進め(S811)、読み出し処理を続けるべくポインタとアドレスを加算し(S808、S809)、記録媒体1からのデータの読み出しを指定長読み終わるまで繰り返す(S804～S806)。

#### 【0096】

この場合メモリ4には欠陥ブロックのデータが書き込まれた状態が残ることになるが、欠陥ブロックのデータが書き込まれているメモリ4の場所に次に正しく読めたブロックのデータを上書きするようにS808のポインタ加算の処理を行わずにS809のアドレス加算の処理に分岐するようにしてもよい。

#### 【0097】

さらに、上記の欠陥ブロック処理を光ディスクコントローラ5が行うか行わないかをCPU6が指定するときは、図4(a)に示すコマンドのオフセット1から2に含まれる「オプション」のフィールドで指定するようにしてもよいし、別のコマンドで指定するようにしてもよい。

#### 【0098】

なお、S810の照会処理で、欠陥リストのSLRフラグの値が0であれば、光ディスクコントローラ5はCPU6に対して欠陥ブロック検出エラーを通知して読み出し処理を終了する。CPU6は欠陥ブロック検出エラーのステータスを受け取ったならば、欠陥リストから代替ブロックのアドレスを取得し、代替ブロックに対して光ディスクコントローラ5にリード要求を出す。

#### 【0099】

(実施の形態4)

さらに、請求項3の実施の形態について本発明のバッファリング制御部23が光ディスクコントローラ5に存在する場合を図9を用いて説明する。

#### 【0100】

光ディスク再生装置に記録媒体1が装着されたとき、CPU6は記録媒体1上に記録されている欠陥リストをあらかじめ取得してメモリ4に格納しておく。

#### 【0101】

記録媒体1からデータを読み出す場合、CPU6は図9に示されるような以下

の手順を行う。

【0102】

CPU6は、データの読み出しエラー発生時にリトライを行う場合の内部変数であるカウンタを初期化し(S901)、変数Sに読み出しを開始するアドレスを、変数Eに最終的な読み出し終了アドレスを代入する(S902)。なお、先読み処理のために、最終的な読み出し終了アドレスより大きな値を変数Eに代入するようにしてもよい。

【0103】

次にCPU6は変数Sで表される記録媒体1上のアドレスのデータが読み出せる位置へピックアップ2を移動させる(S903)。

【0104】

次にCPU6は図4(a)で示されるようなコマンドの内容を光ディスクコントローラ5のレジスタに設定することにより、光ディスクコントローラ5に対して読み出し要求を行う(S904)。

【0105】

光ディスクコントローラ5は図4(a)のコマンドを受け取ると、バッファリング処理を行う(S905)。

【0106】

光ディスクコントローラ5は1ブロックのバッファリングが完了する毎にバッファリングの状況(1ブロックのバッファリングが正常に完了したか、エラーであったか)のステータスをCPU6に割りこみを発生させるとともにステータス内容をステータス用のレジスタで通知する。

【0107】

但し、バッファリング状況が正常でもエラーでも光ディスクコントローラ5はCPU6にステータスを通知した後は記録媒体1上の次のアドレスのバッファリングを続行する。

【0108】

CPU6はステータスが正常終了であれば、リトライカウンタを0にクリアして、CPU6から要求された全てのデータの読み出しが終了するまでバッファリ

ング状況を監視し続ける（S905～S907）。

#### 【0109】

ステータスがエラー終了であれば、CPU6はエラーの認められたブロックのアドレスとあらかじめ記録媒体1から取得した欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスとを照会する（S908）。

#### 【0110】

エラーのあったブロックのアドレスが、欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスと一致しない場合には、従来のショックプルーフの処理と同様に、CPU6は光ディスクコントローラ5にバッファリングを停止するよう要求を出し（S910）、リトライカウンタを1つ増やし（S911）、あらかじめシステムで決められているリトライの上限を超えていなければ、読み出しえラーのあったブロックから再読み出しを行わせるために再び光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す処理を行う（S909、S903～S906）。

#### 【0111】

リトライの上限を超えていれば、エラーのあったブロックの読み出しはあきらめてエラーのあった次のアドレスのデータを読み出すように光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す（S913、S914、S903～S909）。

#### 【0112】

S908の照会処理で、エラーのあったブロックのアドレスが、欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスと一致し、なおかつそのSLRビットが1の場合には、エラーのあったブロックはReal Time Recordingの欠陥ブロックということなので、CPU6は本発明である次の欠陥ブロック処理を行う。

#### 【0113】

即ち、欠陥ブロックがエラー訂正できずに正しく読みなかったとしても、CPU6は光ディスクコントローラ5にバッファリング停止の要求は出さずに、バッファリングを続けさせる（S905、S906）。

#### 【0114】

この場合メモリ4には欠陥ブロックのデータが書き込まれた状態が残ることに

なるが、S908の照会処理で、エラーのあったブロックが、Real Time Recordingデータの欠陥ブロックであると検出されたときに、一旦、光ディスクコントローラ5にバッファリング停止要求を出し、光ディスクコントローラ5には欠陥ブロックの直後のアドレスから読み出し要求を出して、欠陥ブロックのデータが書き込まれているメモリ4の場所に次に正しく読めたブロックのデータを上書きするようにしてもよい。

#### 【0115】

バッファリングを一旦停止させた場合は、メモリ4上の欠陥ブロックのデータが書きこまれるべき場所にNULLデータなどで埋め尽くしてから、メモリ4の次の場所に欠陥ブロック直後のアドレスからバッファリングするようにしてもよい。

#### 【0116】

また、NULLデータなどで埋め尽くす代わりに欠陥ブロックの1つ前のアドレスのデータをコピーするようにしてもよい。

#### 【0117】

なお、S908の照会処理で、欠陥リストのSLRフラグの値が0であれば、CPU6は欠陥リストから代替ブロックのアドレスを取得し、代替ブロックに対して光ディスクコントローラ5にリード要求を出す。

#### 【0118】

(実施の形態5)

以下、請求項4の実施の形態について図10を用いて説明する。

#### 【0119】

光ディスク再生装置に記録媒体1が装着されたとき、CPU6は記録媒体1上に記録されている欠陥リストをあらかじめ取得してメモリ4に格納しておく。

#### 【0120】

記録媒体1からデータを読み出す場合、CPU6は図10に示されるような以下の手順を行う。

#### 【0121】

CPU6は、データの読み出しエラー発生時にリトライを行う場合の内部変数

であるカウンタを初期化し（S1001）、変数Sに読み出しを開始するアドレスを、変数Eに最終的な読み出し終了アドレスを代入する（S1002）。なお、先読み処理のために、最終的な読み出し終了アドレスより大きな値を変数Eに代入するようにしてもよい。

## 【0122】

次にCPU6は変数Sで表される記録媒体1上のアドレスのデータが読み出せる位置へピックアップ2を移動させる（S1003）。

## 【0123】

次にCPU6は図4（a）で示されるようなコマンドの内容を光ディスクコントローラ5のレジスタに設定することにより、光ディスクコントローラ5に対して読み出し要求を行う（S1004）。

## 【0124】

光ディスクコントローラ5は図4（a）のコマンドを受け取ると、バッファリング処理を行う（S1005）。

## 【0125】

光ディスクコントローラ5は1ブロックのバッファリングが完了する毎にバッファリングの状況（1ブロックのバッファリングが正常に完了したか、エラーであったか）のステータスをCPU6に割りこみを発生させるとともにステータス内容をステータス用のレジスタで通知する。

## 【0126】

但し、光ディスクコントローラ5はバッファリング状況が正常の場合はCPU6に正常ステータスを通知した後は記録媒体1上の次のアドレスのバッファリングを続行するが、バッファリング状況がエラーの場合、バッファリングを停止して、エラーステータスを返す。

## 【0127】

CPU6はステータスが正常終了であれば、リトライカウンタを0にクリアして、全ての読み出しが終了するまでバッファリング状況を監視し続ける（S1005～S1007）。

## 【0128】

ステータスがエラー終了であれば、エラーの認められたブロックのアドレスとあらかじめ記録媒体1から取得した欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスとを照会する(S1008)。

#### 【0129】

エラーのあったブロックのアドレスが、欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスと一致しない場合には、従来のショックプルーフの処理と同様に、リトライカウンタを1つ増やし(S1010)、あらかじめシステムで決められているリトライの上限を超えていなければ、読み出しえラーのあったブロックから再読み出しを行わせるために再び光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す処理を行う(S1013、S1003～S1006)。

#### 【0130】

リトライの上限を超えていれば、エラーのあったブロックの読み出しはあきらめてエラーのあった次のアドレスのデータを読み出すように光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す(S1012、S1009、S1003～S1009)。

#### 【0131】

S1008の照会処理で、エラーのあったブロックのアドレスが、欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスと一致し、なおかつそのSLRビットが1の場合には、エラーのあったブロックはReal Time Record in gの欠陥ブロックということなので、CPU6は本発明である次の欠陥ブロック処理を行う。

#### 【0132】

即ち、欠陥ブロックがエラー訂正できずに正しく読めなかっただとしても、バッファリングされたデータを有効として、再読み出しすることなく、メモリ4上の欠陥ブロックがバッファリングされている次の位置に、記録媒体1上の欠陥ブロックの直後のアドレスからバッファリングを続行するように光ディスクコントローラ5にリード要求を出す(S1009、S1003からS1006)。

#### 【0133】

この場合メモリ4には欠陥ブロックのデータが書き込まれた状態が残ることに

なるが、メモリ4上の欠陥ブロックがバッファリングされている場所に、記録媒体1上の欠陥ブロックの直後のアドレスからバッファリングを続行するように光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出して、欠陥ブロックのデータが書き込まれているメモリ4の場所に次に正しく読めたブロックのデータを上書きするようにしてもよい。

## 【0134】

また、メモリ4上の欠陥ブロックのデータが書きこまれるべき場所にN U L Lデータなどで埋め尽くしてから、メモリ4の次の場所に欠陥ブロック直後のアドレスからバッファリングするようにしてもよい。

## 【0135】

また、N U L Lデータなどで埋め尽くす代わりに欠陥ブロックの1つ前のアドレスのデータをコピーするようにしてもよい。

## 【0136】

なお、S1008の照会処理で、欠陥リストのS L Rフラグの値が0であれば、C P U 6は欠陥リストから代替ブロックのアドレスを取得し、代替ブロックに対して光ディスクコントローラ5にリード要求を出す。

## 【0137】

## (実施の形態6)

以下、請求項5の実施の形態について図11を用いて説明する。

## 【0138】

光ディスク再生装置に記録媒体1が装着されたとき、C P U 6は記録媒体1上に記録されている欠陥リストをあらかじめ取得してメモリ4に格納しておく。記録媒体1からデータを読み出す場合、C P U 6は図11に示されるような以下の手順を行う。

## 【0139】

C P U 6は、データの読み出しエラー発生時にリトライを行う場合の内部変数であるカウンタを初期化し(S1101)、さらに、欠陥ブロックを検出時にリトライを行う場合の内部変数である欠陥ブロック用カウンタを初期化し(S1102)、変数Sに読み出しを開始するアドレスを、変数Eに最終的な読み出し終

了アドレスを代入する（S1103）。なお、先読み処理のために、最終的な読み出し終了アドレスより大きな値を変数Eに代入するようにしてもよい。

#### 【0140】

次にCPU6は変数Sで表される記録媒体1上のアドレスのデータが読み出せる位置ヘピックアップ2を移動させる（S1104）。

#### 【0141】

次にCPU6は図4(a)で示されるようなコマンドの内容を光ディスクコントローラ5のレジスタに設定することにより、光ディスクコントローラ5に対して読み出し要求を行う（S1105）。

#### 【0142】

光ディスクコントローラ5は図4(a)のコマンドを受け取ると、バッファリング処理を行う（S1106）。

#### 【0143】

光ディスクコントローラ5は1ブロックのバッファリングが完了する毎にバッファリングの状況（1ブロックのバッファリングが正常に完了したか、エラーであったか）のステータスをCPU6に割りこみを発生させるとともにステータス内容をステータス用のレジスタで通知する。

#### 【0144】

但し、光ディスクコントローラ5はバッファリング状況が正常の場合はCPU6に正常ステータスを通知した後は記録媒体1上の次のアドレスのバッファリングを続行するが、バッファリング状況がエラーの場合、バッファリングを停止して、エラーステータスを返す。

#### 【0145】

CPU6はステータスが正常終了であれば、リトライカウンタを0にクリアして、全ての読み出しが終了するまでバッファリング状況を監視し続ける（S1106～S1108）。

#### 【0146】

ステータスがエラー終了であれば、エラーの認められたブロックのアドレスとあらかじめ記録媒体1から取得した欠陥リストに登録されている欠陥ブロックの

アドレスとを照会する（S1111）。

【0147】

エラーのあったブロックのアドレスが、欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスと一致しない場合には、従来のショックプルーフの処理と同様に、リトライカウンタを1つ増やし（S1115）、あらかじめシステムで決められているリトライの上限を超えていなければ、読み出しえラーのあったブロックから再読み出しを行わせるために再び光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す処理を行う（S1109、S1104～S1107）。

【0148】

リトライの上限を超えていれば、エラーのあったブロックの読み出しはあきらめてエラーのあった次のアドレスのデータを読み出すように光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す（S1117、S1110、S1104～S1107）。

【0149】

S1111の照会処理で、エラーのあったブロックのアドレスが、欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスと一致し、なおかつそのSLRビットが1の場合には、エラーのあったブロックはRead Time Record in gの欠陥ブロックということなので、CPU6は本発明である次の欠陥ブロック処理を行う。

【0150】

即ち、CPU6は欠陥ブロック用のリトライカウンタを1つ増やし（S1112）、あらかじめシステムで決められている欠陥ブロック用のリトライの上限（例えば2回あるいは3回）を超えていなければ、欠陥ブロックから再読み出しを行わせるために再び光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す処理を行う（S1109、S1104～S1107）。

【0151】

欠陥ブロック用のリトライの上限を超えていれば、欠陥ブロックの読み出しはあきらめて欠陥ブロックの次のアドレスのデータを読み出すように光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す（S1114、S1110、S1104～S

1107)。

【0152】

この例では、通常の読み出しエラー用のリトライカウンタと、欠陥ブロック用のリトライカウンタとを別々に設けたが、共通のカウンタを用いるようにしてもよい。

【0153】

なお、S1111の照会処理で、欠陥リストのSLRフラグの値が0であれば、CPU6は欠陥リストから代替ブロックのアドレスを取得し、代替ブロックに対して光ディスクコントローラ5にリード要求を出す。

【0154】

(実施の形態7)

以下、請求項6の実施の形態について図12を用いて説明する。

【0155】

光ディスク再生装置に記録媒体1が装着されたとき、CPU6は記録媒体1上に記録されている欠陥リストをあらかじめ取得してメモリ4に格納しておく。

【0156】

記録媒体1からデータを読み出す場合、CPU6は図12に示されるような以下の手順を行う。

【0157】

CPU6は、データの読み出しエラー発生時にリトライを行う場合の内部変数であるカウンタを初期化し(S1201)、さらに、欠陥ブロックを検出時にリトライを行う場合の内部変数である欠陥ブロック用カウンタを初期化し(S1202)、変数Sに読み出しを開始するアドレスを、変数Eに最終的な読み出し終了アドレスを代入する(S1203)。

【0158】

なお、先読み処理のために、最終的な読み出し終了アドレスより大きな値を変数Eに代入するようにしてもよい。

【0159】

次にCPU6は変数Sで表される記録媒体1上のアドレスのデータが読み出せ

る位置ヘピックアップ2を移動させる（S1204）。

#### 【0160】

次にCPU6は図4（a）で示されるようなコマンドの内容を光ディスクコントローラ5のレジスタに設定することにより、光ディスクコントローラ5に対して読み出し要求を行う（S1205）。

#### 【0161】

光ディスクコントローラ5は図4（a）のコマンドを受け取ると、バッファリング処理を行う（S1206）。

#### 【0162】

光ディスクコントローラ5は1ブロックのバッファリングが完了する毎にバッファリングの状況（1ブロックのバッファリングが正常に完了したか、エラーであったか）のステータスをCPU6に割りこみを発生させるとともにステータス内容をステータス用のレジスタで通知する。

#### 【0163】

但し、光ディスクコントローラ5はバッファリング状況が正常の場合はCPU6に正常ステータスを通知した後は記録媒体1上の次のアドレスのバッファリングを続行するが、バッファリング状況がエラーの場合、バッファリングを停止して、エラーステータスを返す。

#### 【0164】

CPU6はステータスが正常終了であれば、リトライカウンタを0にクリアして、全ての読み出しが終了するまでバッファリング状況を監視し続ける（S1206～S1208）。

#### 【0165】

ステータスがエラー終了であれば、エラーの認められたブロックのアドレスとあらかじめ記録媒体1から取得した欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスとを照会する（S1211）。

#### 【0166】

エラーのあったブロックのアドレスが、欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスと一致しない場合には、従来のショックプルーフの処理と同様に

、リトライカウンタを1つ増やし（S1216）、あらかじめシステムで決められているリトライの上限を超えていなければ、読み出しえラーのあったブロックから再読み出しを行わせるために再び光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す処理を行う（S1209、S1204～S1207）。

#### 【0167】

リトライの上限を超えていれば、エラーのあったブロックの読み出しはあきらめてエラーのあった次のアドレスのデータを読み出すように光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す（S1218、S1210、S1204～S1207）。

#### 【0168】

S1211の照会処理で、エラーのあったブロックのアドレスが、欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスと一致し、なおかつそのSLRビットが1の場合には、エラーのあったブロックはReal Time Record in gの欠陥ブロックということなので、CPU6は本発明である次の欠陥ブロック処理を行う。

#### 【0169】

即ち、CPU6は欠陥ブロック用のリトライカウンタを1つ増やし（S1212）、後に述べるような手順で欠陥ブロック用のリトライ可能な上限値を求め（S1213）、リトライ回数がS1213で求めた欠陥ブロック用リトライの上限を超えていなければ、欠陥ブロックから再読み出しを行わせるために再び光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す処理を行う（S1209、S1204～S1207）。欠陥ブロック用のリトライの上限を超えていれば、欠陥ブロックの読み出しはあきらめて欠陥ブロックの次のアドレスのデータを読み出すように光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す（S1215、S1210、S1204～S1207）。

#### 【0170】

次に本発明である、欠陥ブロックに対する読み出しのリトライ可能な上限値を求める手順を詳細に述べる。

#### 【0171】

CPU6はメモリ4のバッファリング状態から先読み完了分のデータブロック数とこれから先読み予定分のデータブロック数を取得し、欠陥ブロックのアドレス（仮にアドレスA）から先読み予定分のブロック数分の間にいくつ欠陥ブロックが存在するかを欠陥リストから取得し、先読み完了分をホスト8に転送する時間を超えないように、欠陥ブロックの読み出しのリトライにかかる時間から、先読み予定内の欠陥ブロックのリトライ回数を計算し、最大その回数だけCPU6はコントローラ5に対して記録媒体1からデータの読み出しのリトライを指示する。

### 【0172】

例えば、1ブロック転送するために24 msec必要で、記録媒体1からのデータの読み出しのリトライが1回当たり20 msec必要であるような光ディスク再生装置を考えたならば、光ディスクコントローラ5から読み出しエラーがCPU6に通知されたときに、図3(a)に示すように5ブロック分先読みが完了しており、メモリ4の空きが10ブロック分あったと仮定すると、メモリ4にデータがなくなるまでに $5 \times 24 \text{ msec}$ の余裕があることになる。従って、

$$120 \div 20 = 6$$

で6回分リトライする余裕があることになる。アドレスAから先読みするブロック分（メモリ4の空きの10ブロック分）先までの間にいくつ欠陥ブロックが存在するかを欠陥リストから取得し、図3(b)に示すように2つであると仮定すると、

$$6 \div 2 = 3$$

で、1つの欠陥ブロック当たり3回だけリトライする余裕があることとなる。

なお、求めた値でリトライを行った結果、バッファが空になった場合は、次回から欠陥ブロック用にリトライ上限値を少なくするように学習機能を設けてよい

### 【0173】

なお、S1211の照会処理で、欠陥リストのSLRフラグの値が0であれば、CPU6は欠陥リストから代替ブロックのアドレスを取得し、代替ブロックに対して光ディスクコントローラ5にリード要求を出す。

## 【0174】

(実施の形態8)

実施の形態7と同様の条件の光ディスク再生装置において、光ディスクコントローラ5から読み出しエラーがCPU6に通知されたときに、5ブロック分先読みが完了しており、メモリ4の空きが10ブロック分で、

$$120 \div 20 = 6$$

で6回分リトライする余裕があるときに、アドレスAから先読みするブロック分（メモリ4の空きの10ブロック分）先までの間にいくつ欠陥ブロックが存在するかを欠陥リストから取得したら7ブロックであり

$$6 \div 7 = 0. \quad 857 \dots$$

と1より小さくなった場合は、読み出しエラーであっても記録媒体1からのデータの読み出しのリトライは行わない。

## 【0175】

または少なくとも1回は読み出しのリトライを行うものとしてもよい。

## 【0176】

(実施の形態9)

以下、請求項7の実施の形態について図13を用いて説明する。

## 【0177】

光ディスク再生装置に記録媒体1が装着されたとき、CPU6は記録媒体1上に記録されている欠陥リストをあらかじめ取得してメモリ4に格納しておく。

## 【0178】

さらに、CPU6は、後に述べるような手順で欠陥ブロック用のリトライ可能な上限値を求めておく(S1301)。

## 【0179】

記録媒体1からデータを読み出す場合、CPU6は図13に示されるような以下の手順を行う。

## 【0180】

CPU6は、データの読み出しエラー発生時にリトライを行う場合の内部変数であるカウンタを初期化し(S1302)、さらに、欠陥ブロックを検出時にリ

トライを行う場合の内部変数である欠陥ブロック用カウンタを初期化し（S1303）、変数Sに読み出しを開始するアドレスを、変数Eに最終的な読み出し終了アドレスを代入する（S1304）。

#### 【0181】

なお、先読み処理のために、最終的な読み出し終了アドレスより大きな値を変数Eに代入するようにしてもよい。

#### 【0182】

次にCPU6は変数Sで表される記録媒体1上のアドレスのデータが読み出せる位置ヘピックアップ2を移動させる（S1305）。

#### 【0183】

次にCPU6は図4で示されるようなコマンドの内容を光ディスクコントローラ5のレジスタに設定することにより、光ディスクコントローラ5に対して読み出し要求を行う（S1306）。

#### 【0184】

光ディスクコントローラ5は図4のコマンドを受け取ると、バッファリング処理を行う（S1307）。

#### 【0185】

光ディスクコントローラ5は1ブロックのバッファリングが完了する毎にバッファリングの状況（1ブロックのバッファリングが正常に完了したか、エラーであったか）のステータスをCPU6に割りこみを発生させるとともにステータス内容をステータス用のレジスタで通知する。

#### 【0186】

但し、光ディスクコントローラ5はバッファリング状況が正常の場合はCPU6に正常ステータスを通知した後は記録媒体1上の次のアドレスのバッファリングを続行するが、バッファリング状況がエラーの場合、バッファリングを停止して、エラーステータスを返す。

#### 【0187】

CPU6はステータスが正常終了であれば、全ての読み出しが終了するまでバッファリング状況を監視し続ける（S1307～S1309）。

## 【0188】

ステータスがエラー終了であれば、エラーの認められたブロックのアドレスとあらかじめ記録媒体1から取得した欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスとを照会する（S1312）。

## 【0189】

エラーのあったブロックのアドレスが、欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスと一致しない場合には、従来のショックプルーフの処理と同様に、リトライカウンタを1つ増やし（S1316）、あらかじめシステムで決められているリトライの上限を超えていなければ、読み出しエラーのあったブロックから再読み出しを行わせるために再び光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す処理を行う（S1310、S1305～S1308）。

## 【0190】

リトライの上限を超えていれば、エラーのあったブロックの読み出しはあきらめてエラーのあった次のアドレスのデータを読み出すように光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す（S1318、S1311、S1305～S1308）。

## 【0191】

S1312の照会処理で、エラーのあったブロックのアドレスが、欠陥リストに登録されている欠陥ブロックのアドレスと一致し、なおかつそのSLRビットが1の場合には、エラーのあったブロックは欠陥ブロックということなので、CPU6は本発明である次の欠陥ブロック処理を行う。

## 【0192】

即ち、CPU6は欠陥ブロック用のリトライカウンタを1つ増やし（S1313）、リトライ回数がS1301で求めたリトライの上限を超えていなければ、欠陥ブロックから再読み出しを行わせるために再び光ディスクコントローラ5に読み出し要求を出す処理を行う（S1310、S1305～S1308）。

## 【0193】

欠陥ブロック用のリトライの上限を超えていれば、欠陥ブロックの読み出しはあきらめて欠陥ブロックの次のアドレスのデータを読み出すように光ディスクコ

ントローラ5に読み出し要求を出す(S1315、S1311、S1305～S1308)。

【0194】

次に本発明である、欠陥ブロックに対する読み出しのリトライ可能な上限値を求める手順を詳細に述べる。

【0195】

今、仮に記録媒体1には100ブロック分のデータが記録されており、メモリ4に格納した欠陥リストによれば、記録媒体1には20個の欠陥ブロックが登録されているとすれば、記録媒体1には5ブロックに1ブロックの割合で欠陥ブロックが存在することになる。

【0196】

また、1ブロック転送するために24 msec必要で、記録媒体1からのデータの読み出しのリトライが1回当たり20 msec必要であるような光ディスク再生装置を考えたならば、1ブロックの欠陥に対し4ブロック分の先読みがあることになるので、

$$(4 \times 24) \div 20 = 4.8$$

で、1つの欠陥ブロック当たり4回だけリトライする余裕があることとなる。

【0197】

この例では欠陥ブロックの分布の割合を記録媒体1の全面に渡って算出したが、記録媒体1を2つ以上のゾーンに分割し、各ゾーン毎に分布の割合を算出し、各ゾーン毎にリトライの許容最大数を求めるようにしてもよい。

【0198】

また、ホスト8が要求した範囲内で分布の割合を算出してもよい。

【0199】

また、求めた値でリトライを行った結果、バッファが空になった場合は、次回から欠陥ブロック用にリトライ上限値を少なくするように学習機能を設けてよい。

【0200】

なお、S1312の照会処理で、欠陥リストのSLRフラグの値が0であれば

、CPU6は欠陥リストから代替ブロックのアドレスを取得し、代替ブロックに  
対して光ディスクコントローラ5にリード要求を出す。

#### 【0201】

##### 【発明の効果】

請求項2記載の発明により、Real Time Recordingデータ  
の再生中に、欠陥リストを参照し、確実に読めないと判っているブロックに対し  
て読み出し要求を行わないため、リアルタイム性が保証され、データを途切れる  
ことなく連続的に再生することができる。

#### 【0202】

また、請求項3記載の発明により、Real Time Recording  
データの再生中に、確実に読めないと判っているブロックに対してエラーがあつ  
ても、欠陥リストを参照し、読み出しを中断せずに読み出しを続行するため、リ  
アルタイム性が保証され、データを途切れることなく連続的に再生する能够  
性がある。

#### 【0203】

また、請求項4記載の発明により、Real Time Recording  
データの再生中に、確実に読めないと判っているブロックに対して、欠陥リスト  
を参照し、不要なりトライを行わないため、リアルタイム性が保証され、データ  
を途切れることなく連続的に再生することができる。

#### 【0204】

また、請求項5記載の発明により、Real Time Recording  
データの再生中に、確実に読めないと判っているブロックに対して読めない場合  
に、欠陥リストを参照し、リトライ処理の抑制を行うため、不要なりトライを行  
うことがなくリアルタイム性が保証され、データを途切れることなく連続的に再  
生することができる。

#### 【0205】

また、請求項6記載の発明により、Real Time Recording  
データの再生中に、欠陥ブロックに対する読み出しのリトライを行う場合も、現  
在のバッファリング状態に応じて欠陥リストからリトライ回数の上限を動的に最

適に求めるため、不要なりトライを行うことがなくなりリアルタイム性が保証され、データを途切れることなく連続的に再生することができる。

## 【0206】

また、請求項7記載の発明により、Real Time Recordingデータの再生中に、欠陥ブロックに対する読み出しのリトライを行う場合も、読み出しを開始する前に欠陥リストを参照してリトライ回数の上限を静的に最適に求めるため、不要なりトライを行うことがなくなりリアルタイム性が保証され、データを途切れることなく連続的に再生することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明のディスク再生装置の主要部を示す構成図

## 【図2】

本発明の実施の形態における構成の応用例を示す図

## 【図3】

読み出しありが報告されたときのバッファリング状態と欠陥リストの例を示す図

## 【図4】

CPU6が光ディスクコントローラ5に対して発行するコマンドのフォーマット例を示す図

## 【図5】

本発明の実施の形態1および3におけるデータのバッファリング制御を説明するフローチャート

## 【図6】

本発明の実施形態1におけるデータのバッファリング制御を説明するフローチャート

## 【図7】

本発明の実施形態2におけるデータのバッファリング制御を説明するフローチャート

## 【図8】

本発明の実施形態3におけるデータのバッファリング制御を説明するフローチャート

【図9】

本発明の実施形態4におけるデータのバッファリング制御を説明するフローチャート

【図10】

本発明の実施形態5におけるデータのバッファリング制御を説明するフローチャート

【図11】

本発明の実施形態6におけるデータのバッファリング制御を説明するフローチャート

【図12】

本発明の実施形態7におけるデータのバッファリング制御を説明するフローチャート

【図13】

本発明の実施形態9におけるデータのバッファリング制御を説明するフローチャート

【符号の説明】

- 1 記録媒体
- 2 ピックアップ
- 3 信号処理回路
- 4 メモリ
- 5 光ディスクコントローラ
- 6 C P U
- 7 ホストインターフェース
- 8 ホスト
- 9 ディスク再生装置
- 2 1 S D L 取得部
- 2 2 判別部

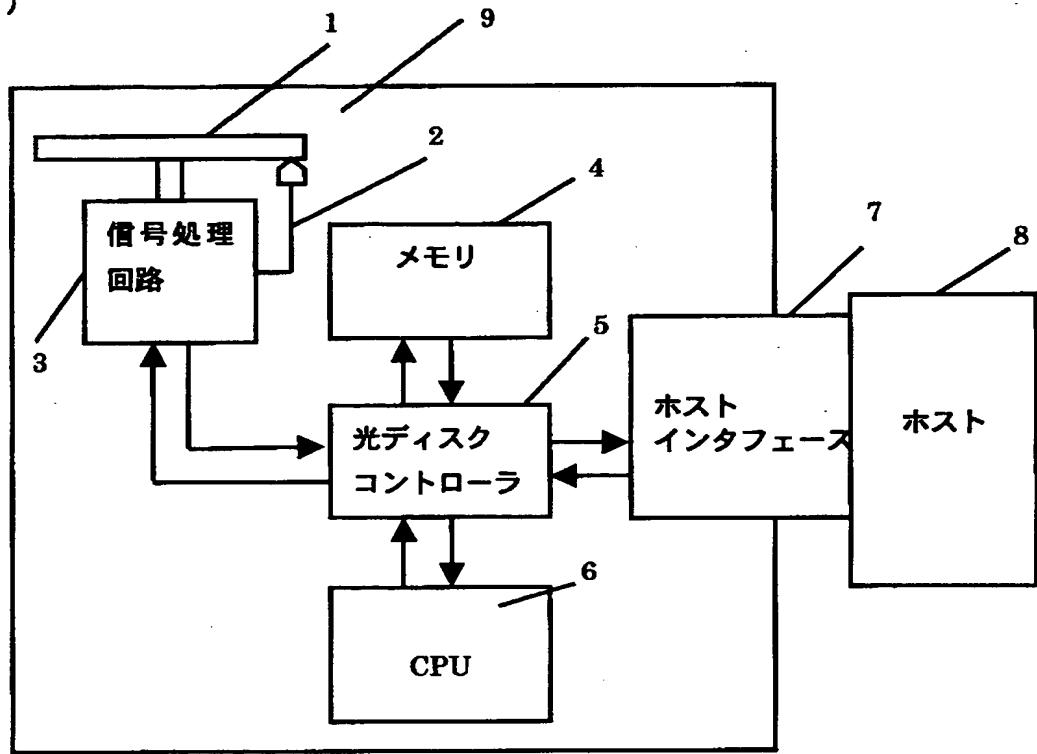
特2000-152378

23 バッファリング制御部

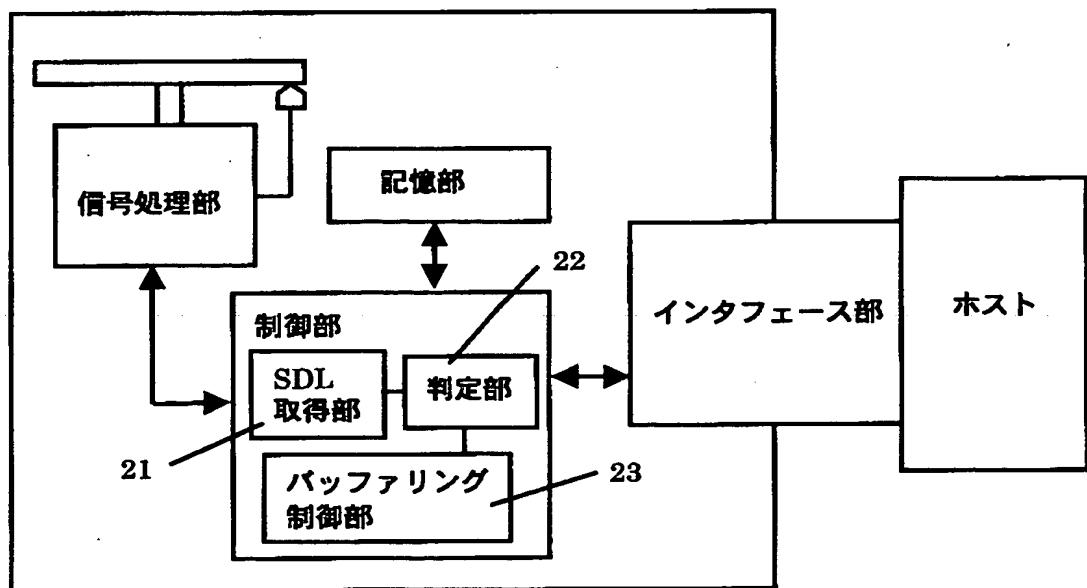
【書類名】 図面

【図1】

(a)

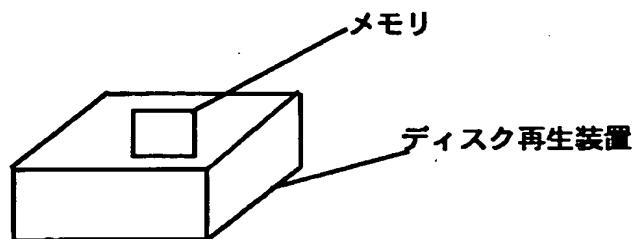


(b)

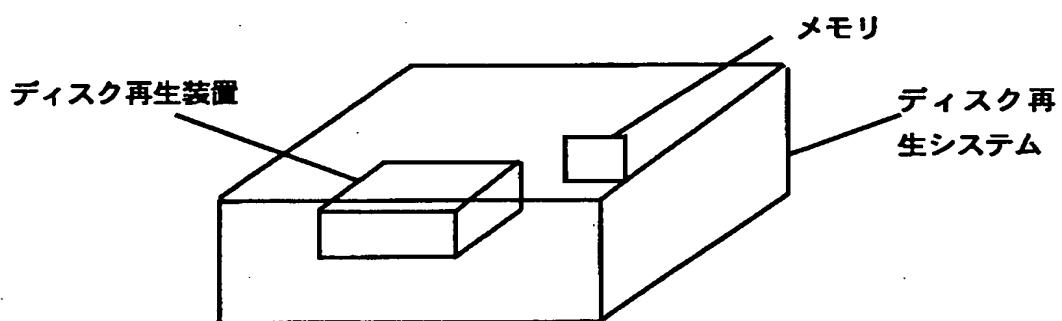


【図2】

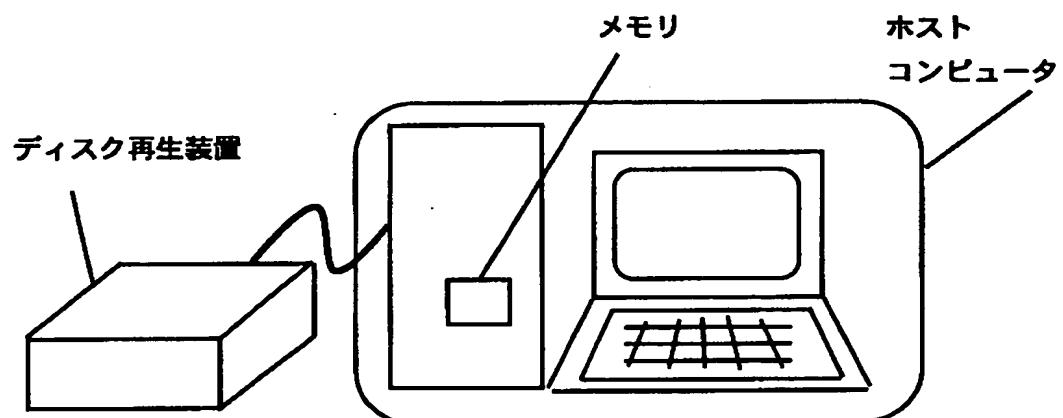
(a)



(b)

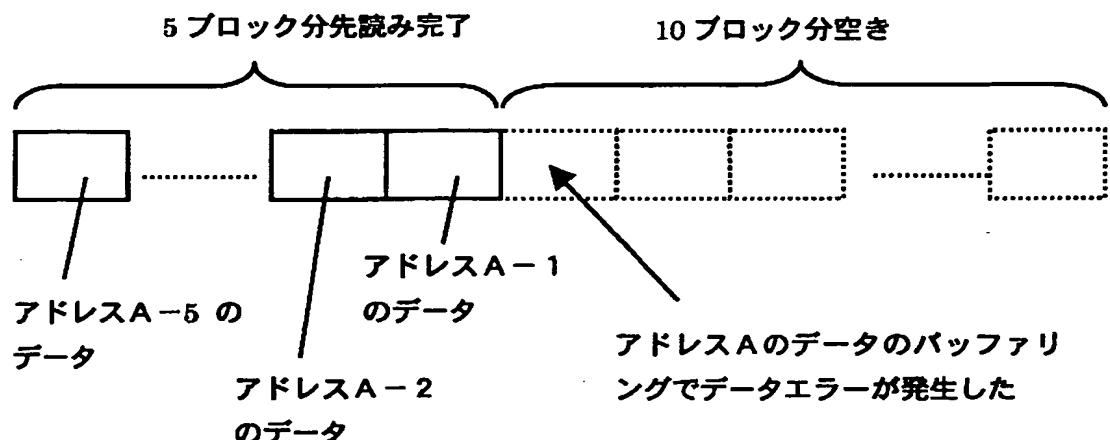


(c)



【図3】

(a)



(b)

S L R フラグ	欠陥ブロックの アドレス	代替ブロックの アドレス
0	アドレス $\alpha$	アドレス $\beta$
1	アドレスA	代替なし
1	アドレスA+4	代替なし
1	アドレスA+12	代替なし
⋮		

【図4】

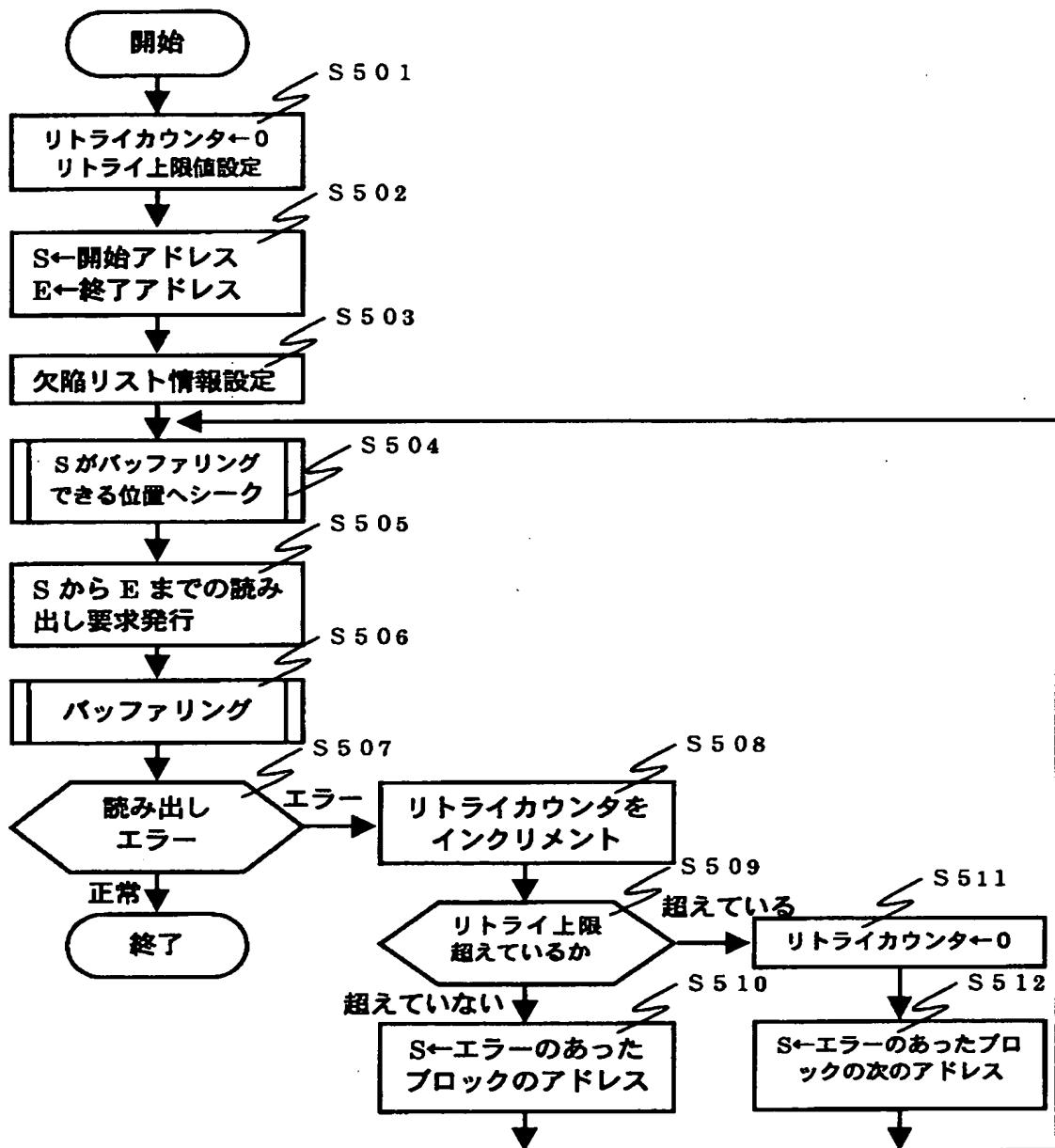
## (a) リードコマンド

形式	オフセット	内容
コマンド	0	リードコマンドを表すコード値
パラメータ	1	オプションコード
	2	
	3	バッファページアドレス
	4	
	5	処理ページ数
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	先頭アドレス

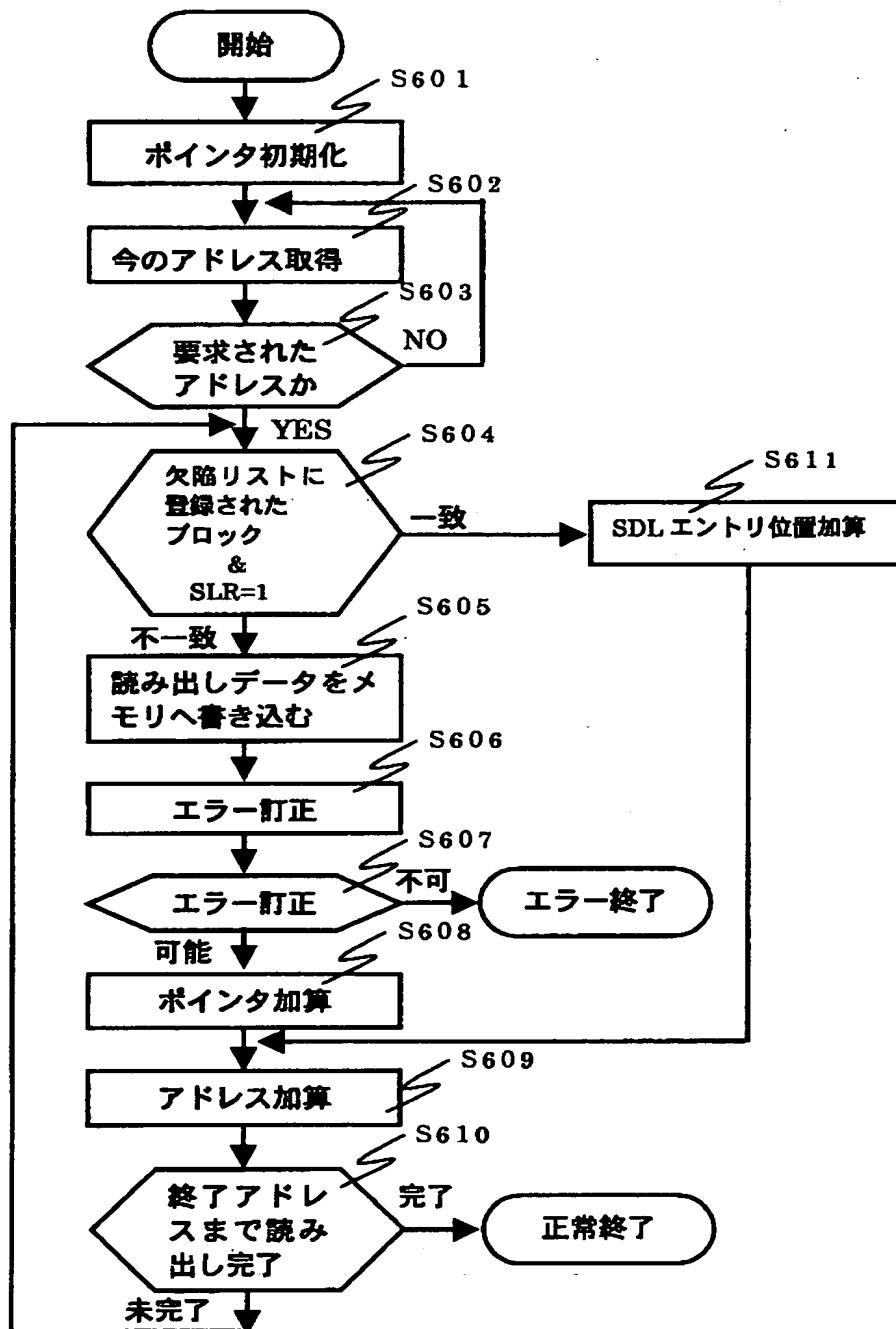
## (b) SDL 設定コマンド

形式	オフセット	内容
コマンド	0	SDL 設定コマンドを表すコード値
パラメータ	1	オプションコード
	2	
	3	
	4	PDL ポインタ
	5	
	6	
	7	SDL ポインタ
	8	

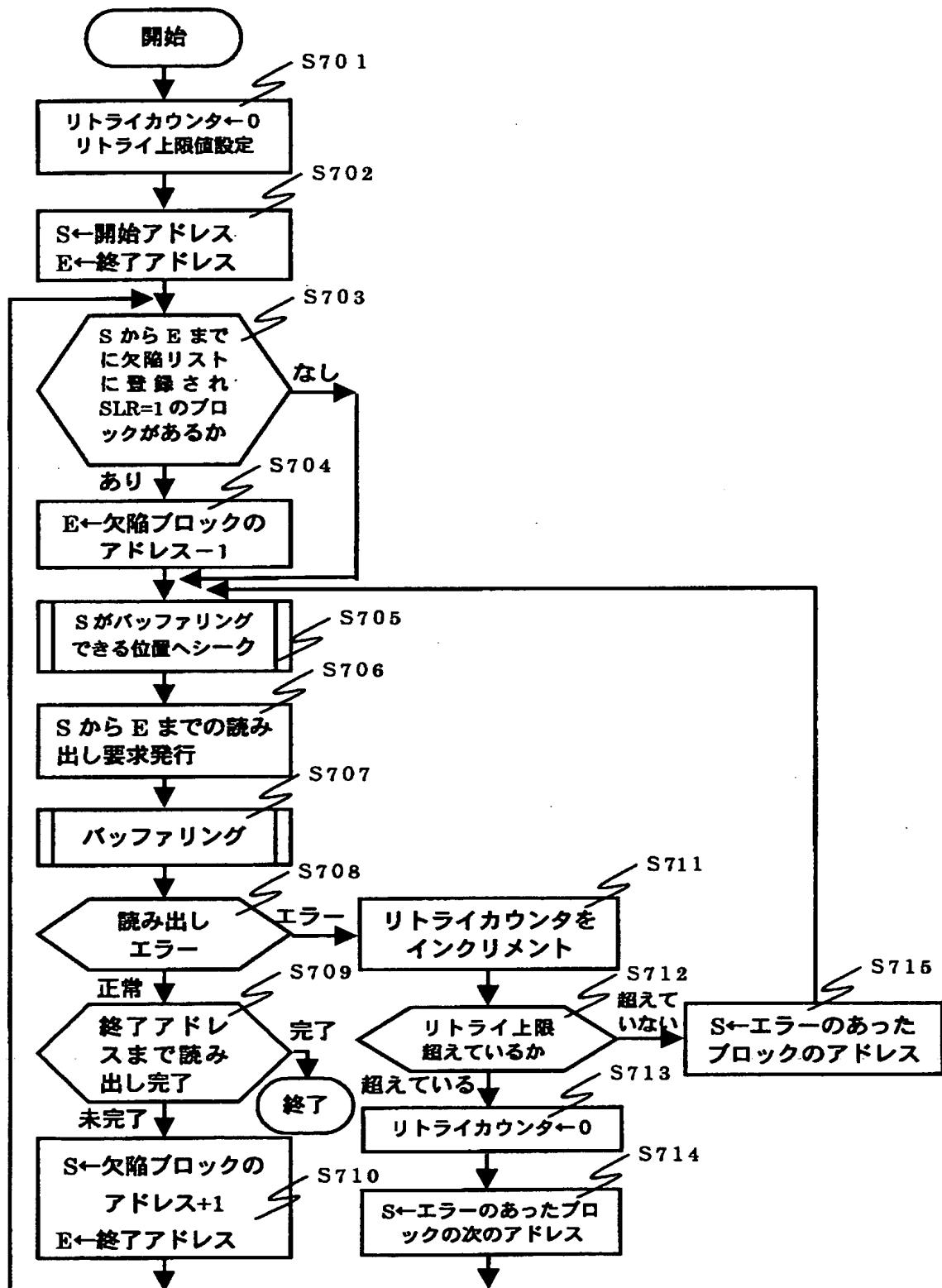
【図5】



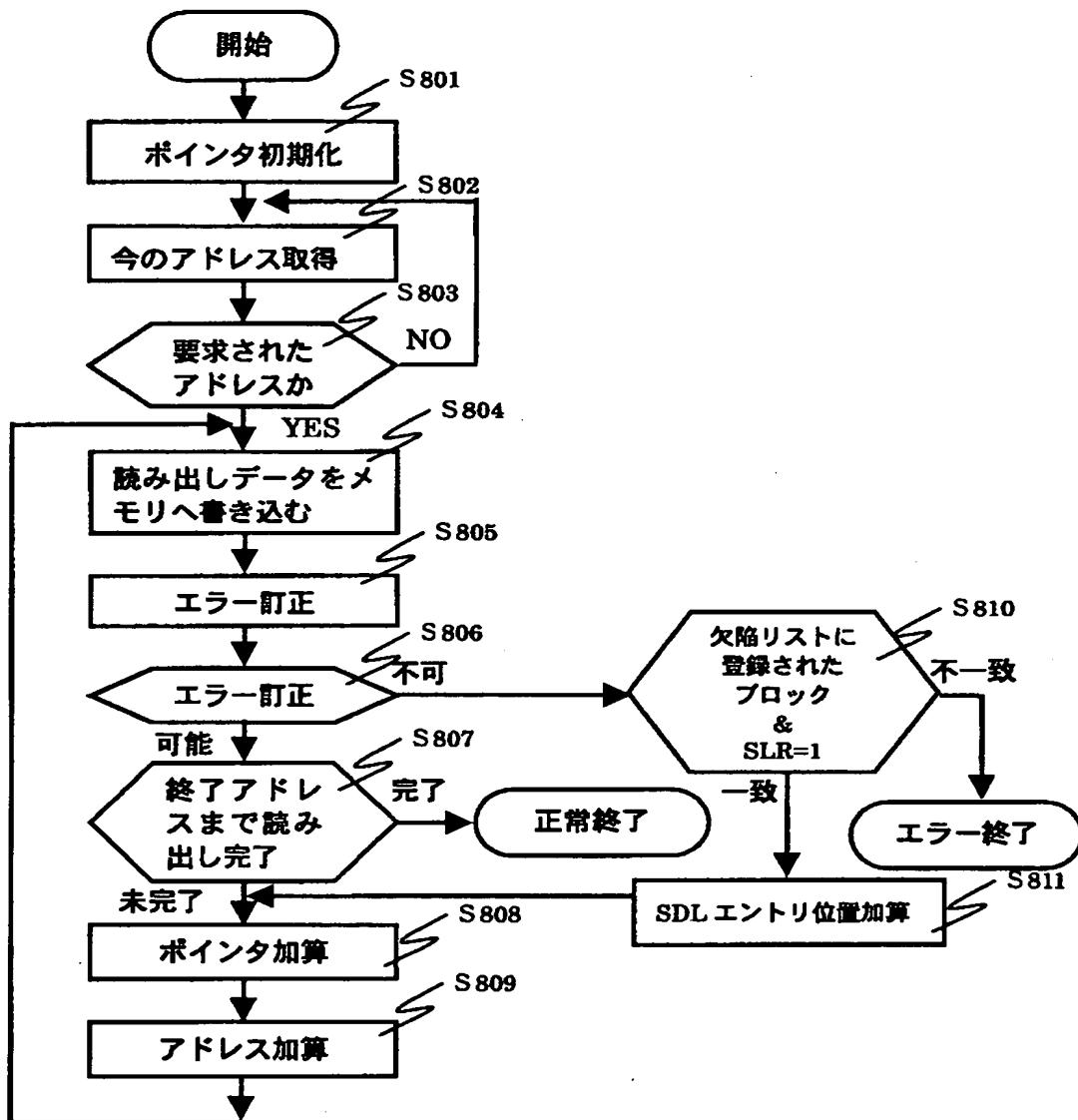
【図6】



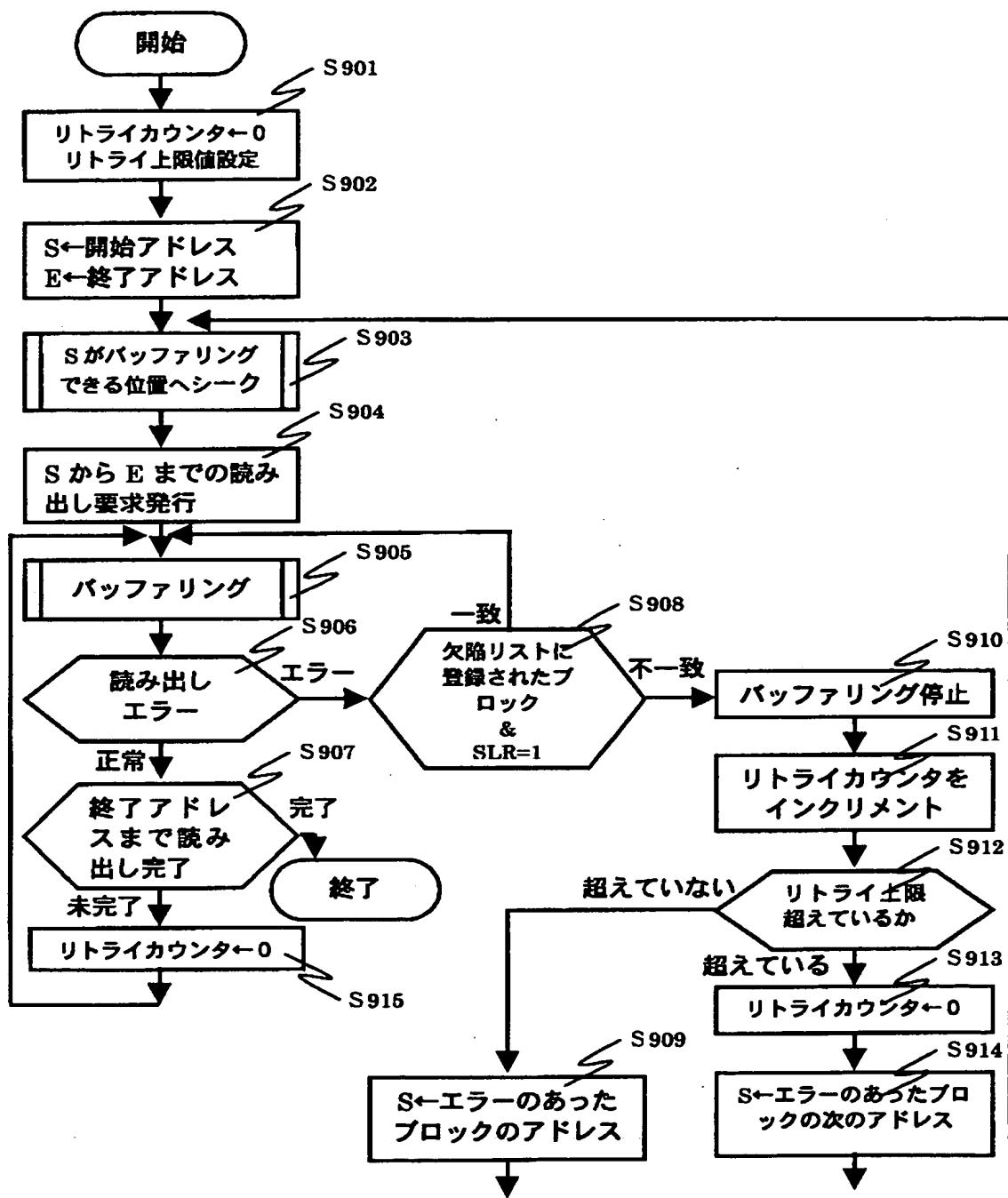
【図7】



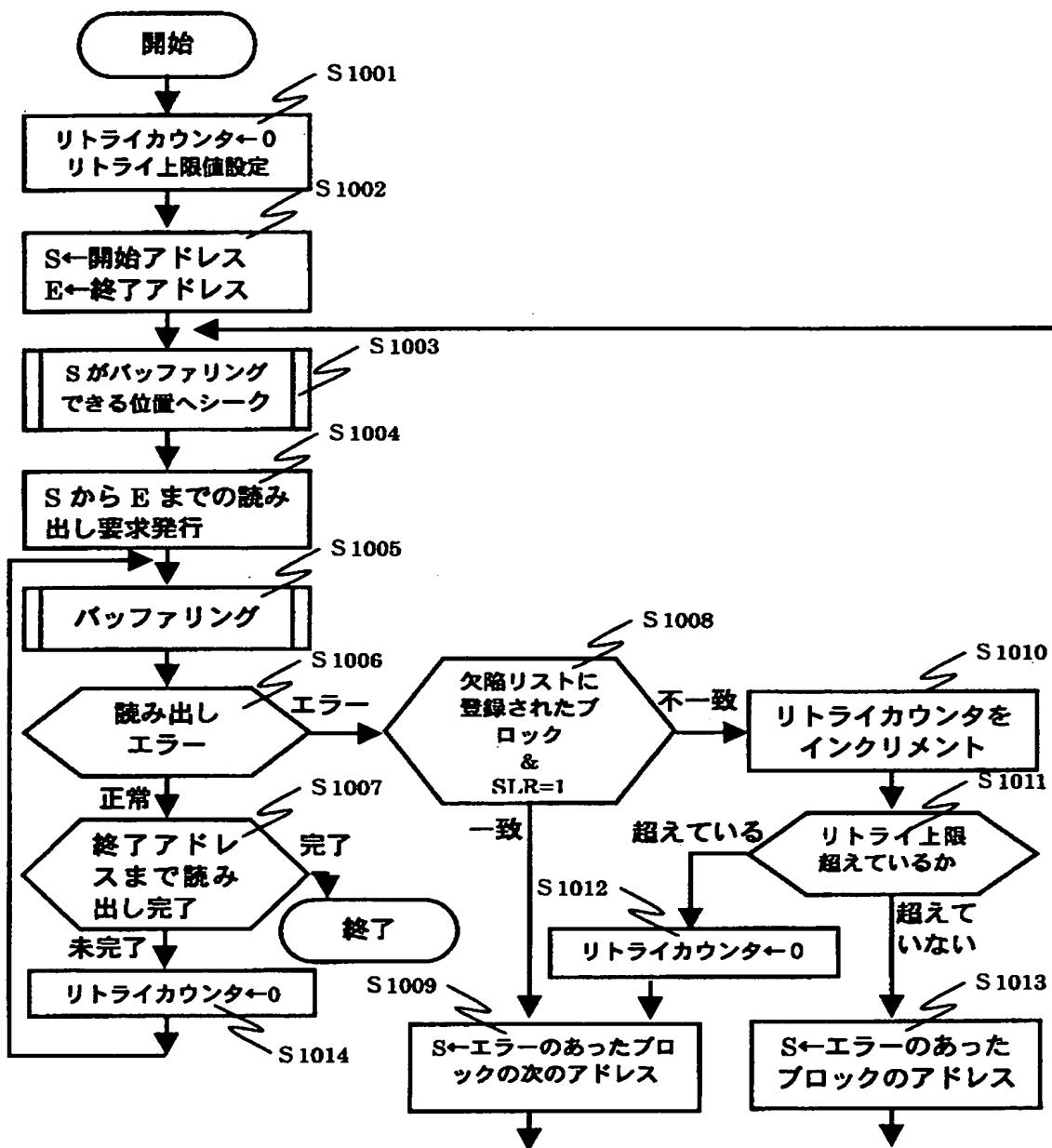
【図8】



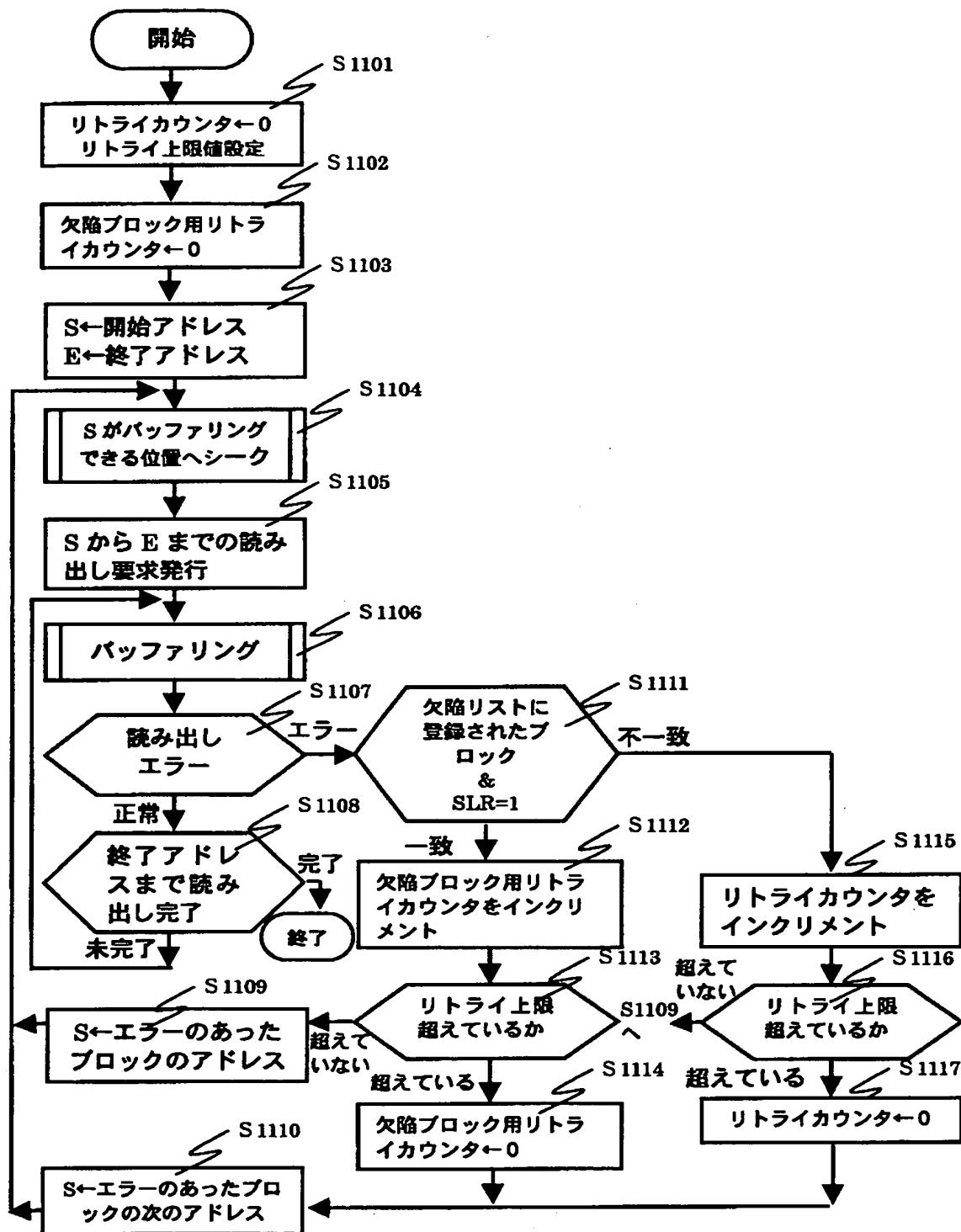
【図9】



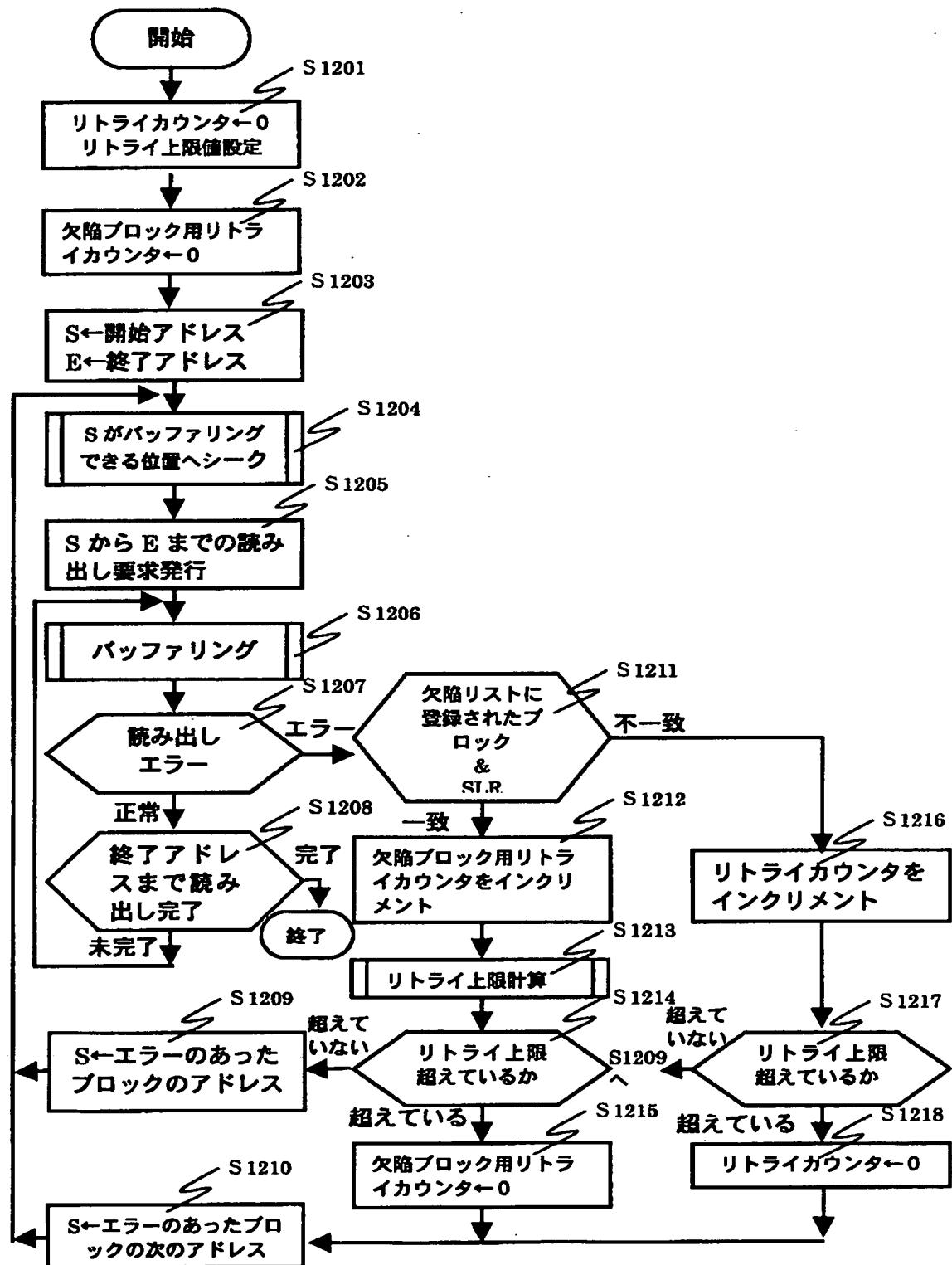
【図10】



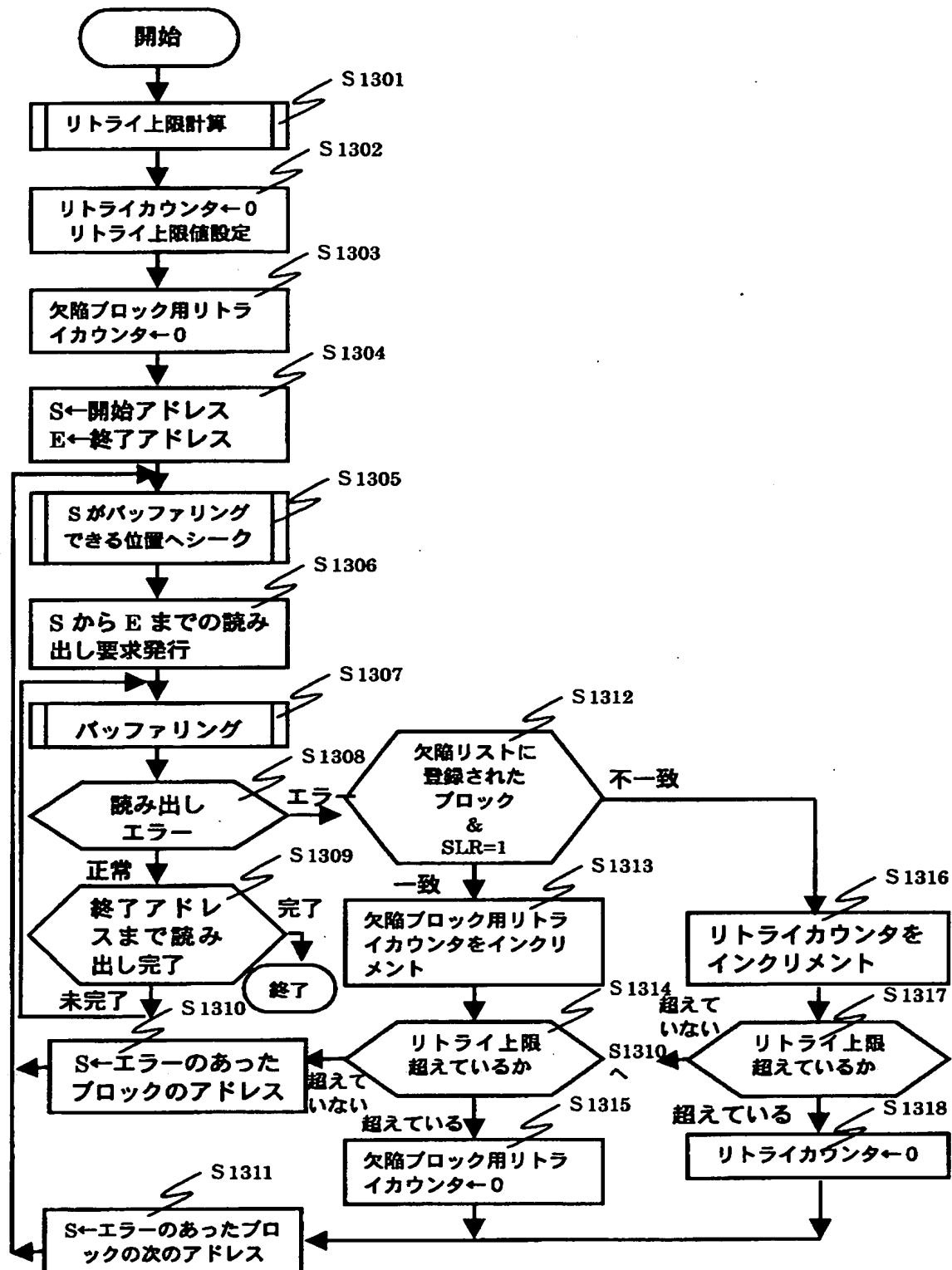
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 DVD-RAMの様に欠陥リストにより欠陥ブロックの管理がなされているメディアでは欠陥リストに登録されている欠陥ブロックに対してはリトライしても「読めない」ことがほぼ確定しており、欠陥ブロックに対する読み出しエラーで不用意に読み出しのリトライを行うことはリアルタイム性を損なう恐れがある。

【解決手段】 欠陥リストに登録されている欠陥ブロックの読み出しに対して、読み出しエラーがあった場合はリトライを行わない。或いは欠陥リストに登録されている欠陥ブロックは読まないようにする。また、欠陥ブロックに対する読み出しのリトライを行う場合は、欠陥リストに登録されいている欠陥ブロック数から許容リトライ回数を算出する。

【選択図】 図9

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏 名 松下電器産業株式会社